MANUEL

DE

L'ESSAYEUR.

MANUEL
DE
L'ESSAYEUR,

PAR LE CITOYEN VAUQUELIN,

Essayeur du Bureau de Garantie du Département de la Seine, et Membre de l'Institut National,

Approuvé par l'Administration des Monnoies, sur le rapport du Citoyen Darcet, Inspecteur-général des essais.

A PARIS,

Chez le Citoyen Bernard, Libraire pour les Mathématiques, Sciences et Arts, Quai des Augustins, N.° 37.

An VII.


WELLCOME
LIBRARY
INSTITUTE

MANUEL DE L'ESSAYEUR,

PAR LE CITOYEN VAUQUELIN,

Essayeur du Bureau de Garantie du Département de la Seine, et Membre de l'Institut National.

DE L'ORDRE.

Il est quelques dispositions d'ordre, qu'il est utile de mettre en pratique dans les Bureaux de garantie, où il y a beaucoup de travail : cet ordre abrége le tems, évite les erreurs, place chaque chose dans le rang qu'elle doit occuper, établit une marche constante et uniforme, où tout le monde se reconnoît, et où personne ne se trompe. Il consiste, en recevant les sacs, à vérifier le poids, le nombre, et le titre des pièces annoncées par le Fabricant; à les inscrire sur un bulletin qu'on attache aux sacs, à placer ceux-ci dans l'ordre de réception,

afin qu'ils puissent passer à mesure qu'ils arrivent ; à prendre ensuite ces sacs dans le même ordre, à couper sur toutes les pièces, autant qu'il est possible, proportionnellement à leurs poids, pour en former une *prise d'essai*, à diviser assez les fragmens de la matière, pour que celui qui pese, puisse prendre de toutes les parties ; à mettre dans des plateaux séparés les rognures avec des étiquettes portant le nom du propriétaire, la nature et le titre de l'ouvrage.

Le même ordre doit être suivi dans les pesées, dans la coupellation, et le retour des boutons.

Des Balances d'essai, et de ses dépendances.

La balance d'essai est de tous les instrumens qui composent le laboratoire de l'Essayeur, celui qui a besoin de plus d'exactitude, de précision et de soin dans sa fabrication ; de propreté et d'attention pour son entretien et sa conservation.

Ce seroit envain, en effet, que toutes les autres opérations qu'exigent les essais d'or et d'argent, seroient faites avec exactitude, si la balance qui doit, en dernier ressort, prononcer sur le véritable titre de ces matières, n'étoit pas exacte et sensible.

Cette balance est composée, comme toutes les autres, d'une colonne quarrée, ou ronde, pyramidale, creuse dans son intérieur ; d'un fléau, de deux tables d'acier, et de deux plateaux mobiles, reçus dans deux autres pe-

tits plateaux que portent, à leur extrémité, deux tiges plates d'acier, auxquelles on donne quelquefois la forme d'étrier.

Le fléau est composé lui-même de deux bras qui sont divisés exactement en deux parties égales, par un axe ou couteau qui les traverse, à angle droit, d'une masse d'acier triangulaire, souvent soudée au fléau et au couteau, quelquefois mobile, mais arrêtée par des vis.

Le couteau qui traverse cette masse, à angle droit, avec le fléau, ne la traverse pas exactement par le centre, mais un peu au-dessus, afin que le centre de gravité du fléau, soit placé au-dessous du centre de suspension.

Cette disposition rend la balance un peu moins sensible ; mais elle est moins folle, et plus facile à gouverner. Il ne faut pas cependant que cette masse soit trop lourde, ni placée trop au-dessous du centre de suspension, car la balance deviendroit dure et paresseuse.

On conçoit qu'il est indispensable, pour la justesse de cet instrument, que les deux bras du fléau, à partir du couteau, soient rigoureusement de la même longueur, et contiennent des masses égales de matière ; et que cette masse, dans tous les deux, soit également répandue sur toute leur étendue, car il pourroit arriver que les deux bras d'un fléau, fussent inégaux en longueur, et fussent néanmoins en équilibre, s'ils étoient en même-temps inégaux en masse, et si cette masse, dans le plus court, correspondoit exactement à l'excès de longueur dans l'autre.

Mais dès que les bras du fléau sont rigoureusement de la même longueur, il est absolument nécessaire que les masses soient les mêmes, et également placées sur toute leur étendue, pour qu'ils soient en équilibre, à moins cependant, que la différence fût si légère qu'elle se trouvât effacée par le frottement qu'éprouve le couteau sur les tables d'acier qui le portent.

On a fabriqué, dans ces derniers tems, des balances d'essai, dont le centre de gravité peut s'élever, s'abaisser, et marcher à droite et à gauche, par le moyen de vis de rappel, suivant que l'on a besoin d'une plus ou moins grande sensibilité, et de célérité dans les opérations, ou que l'on veut rajuster le fléau.

Le couteau doit être fait d'acier bien trempé, et avoir une forme triangulaire; l'angle destiné à s'appuyer sur les tables d'acier, doit être très-aigu, et poli avec beaucoup de soin, pour exercer le moins de frottement possible. Les tables d'acier qui reçoivent le couteau, doivent également être faites d'acier trempé, et bien poli, de l'épaisseur d'environ 2 millimètres; car il est sensible que, moins il y aura de points de contact entre ces deux corps, et moins il y aura de frottement, et plus, conséquemment, la balance sera sensible.

Les tables d'acier sont réunies, par leurs bords inférieurs, avec une pièce horizontale du même métal, qui est percée dans le milieu par une tige de fer quarrée, fixée par une vis.

Cette tige se meut de haut en bas, *et vice versâ*, au moyen

moyen d'un cordon de soie, attaché à un point fixé dans l'intérieur de la colonne pyramidale ou obélisque, à deux ou trois centimètres de l'extrémité inférieure de cette tige, et qui passe sur trois poulies. La première de ces poulies est placée à l'extrémité même de la tige ; la seconde, à la même hauteur que le point fixe où est attaché le cordon, mais au côté opposé ; enfin la troisième, à la partie inférieure de la cavité de l'obélisque, à l'endroit où le cordon passe dans la coulisse pratiquée dans la table de la cage qui renferme la balance.

On attache, à l'autre extrémité du cordon qui est à l'extérieur, une masse de plomb cylindrique, renfermée dans une boîte de bois d'ébène, de la même forme, et qui est garnie en-dessous d'un morceau de velours, pour que son frottement sur la table de la cage, soit plus doux.

On conçoit aisément que, par ce mécanisme ingénieux, on élève, en tirant à soi la masse de plomb, les tables d'acier, d'une quantité égale à la distance qu'il y a entre l'extrémité de la tige, au fer qui les porte, et le point fixe où le cordon est attaché. Pour bien entendre le mouvement que l'on communique ainsi au fléau de la balance, il faut savoir que le couteau est reçu par ses extrémités, lorsque la balance est en repos, dans des échancrures pratiquées sur le corps même de la colonne, et qui ont la même forme triangulaire, que celle du couteau. Alors les tables, qui sont plus basses que ces échancrures, lorsque la balance est sur son repos, rencontrent, en

s'élevant, le couteau du fléau, et le mettent dans la condition convenable pour obéir au plus petit excès de poids qui seroit placé à une des extrémités du fléau.

Le fléau porte de plus, une aiguille qu'on appelle *index* ou *juge*, placée à son milieu, directement au-dessus du couteau, et dont l'inclinaison, soit à droite, soit à gauche, est déterminée par une portion de cercle divisé, devant lequel elle marche. Le milieu de ce cercle est percé d'un trou qui exprime le zéro d'inclinaison, et qui indique, lorsque l'aiguille y correspond exactement, l'équilibre de la balance. Cette portion de cercle, est fixée sur la table postérieure d'acier, qui s'élève comme elle; elle doit être bien d'aplomb.

Les extrémités du fléau sont relevées en-dessus, et présentent la forme d'un couteau légèrement arrondi, et concave dans son milieu, pour recevoir les crochets des tiges de métal, destinés à porter les plateaux, et leur permettre un mouvement facile, pour que la traction se fasse bien perpendiculairement.

Tout cet équipage doit être renfermé dans une cage de verre, dont le fond est de bois d'ébène, et dont la face extérieure s'élève dans une coulisse, où elle est retenue en suspension, par des ressorts d'acier, courbés en devant.

Le fond de la caisse porte ordinairement plusieurs tiroirs destinés à renfermer différens outils, tels que des limes plates, de différentes finesses, pour frotter les morceaux d'or ou d'argent, dont on veut enlever

quelques atômes; des tenailles taillées en limes, pour pouvoir pincer les fragmens de matière, et les passer sur la lime; des bruxelles pour mettre ou retirer des plateaux, les petits fragmens de métal, et obtenir le poids qu'on désire; des *gratte-bosses* pour nettoyer le dessus des boutons; des boîtes contenant les poids; tous objets qui ne méritent point de description particulière, et qu'il suffit d'avoir vus une fois, pour les connaître, et en concevoir l'usage.

Lorsqu'on veut s'assurer si une balance est juste, il faut commencer par élever doucement les tables d'acier, à l'aide du mécanisme dont il a été parlé plus haut; et lorsque le fléau reste stationnaire, ou qu'après quelques légères oscillations, il redevient horizontal, c'est une preuve que les deux bras sont en équilibre; mais ce n'en est pas une que la balance est juste, car, comme nous l'avons déjà dit, il suffiroit, pour établir l'équilibre entr'eux, que l'un équivalût par un excès de masse, à l'excès de vitesse de l'autre. Il faut donc placer dans chacun des plateaux, des poids parfaitement égaux; et si cette fois l'équilibre subsiste, c'est une preuve certaine de la justesse de la balance: il est évident qu'alors, s'ils n'étoient pas égaux en vitesse, celui qui seroit le plus long, l'emporteroit sur l'autre.

La justesse d'une balance n'est pas la seule qualité qu'elle doit avoir; il faut qu'elle y réunisse la sensibilité, c'est-à-dire, qu'elle puisse être mise en mouve-

ment par une très-petite masse, un dix-millième de gramme, par exemple ; ce qui répond, à-peu-près, à un six-centième de grain, poids de marc.

Avant de se servir de la balance d'essai, il faut toujours avoir soin de s'assurer si elle ne s'est pas dérangée ; et si le fléau n'était pas en équilibre, il faudroit passer dessus, ainsi que sur les plateaux, un petit pinceau fait avec des cheveux, pour abattre la poussière qui s'introduit dans la cage, pendant le travail.

Lorsqu'on pese, il faut éviter les rayons du soleil, qui pourroient, en dilatant inégalement les bras du fléau, rompre leur équilibre ; les courans d'air ne sont pas moins dangéreux, en agitant la balance, et en la faisant pencher plus d'un côté que de l'autre. Il est donc nécessaire que la balance soit placée dans un petit cabinet où les rayons du soleil et les courans d'air ne puissent avoir d'accès. Il est également important d'écarter avec soin, du lieu dans lequel est renfermée la balance, l'humidité, et sur-tout les vapeurs acides qui indubitablement rouilleroient le fléau, et rendroient cet instrument inexact, ou au-moins diminueroient sa sensibilité.

Des Poids.

Les poids dont on se sert aujourd'hui pour les essais d'or et d'argent, sont le gramme, et ses divisions décimales ; il correspond à 18,841 grains, poids de marc. L'ensemble de ces poids consiste : 1.° dans le gramme

lui-même ; 2.° les 0,5 de gramme ; 3.° les 0,2 de gramme ; 4.° le 0,1 de gramme ; 5.° le 0,05 de gramme ; 6.° les 0,02 de gramme ; 7.° le 0,01 de gramme ; 8.° les 0,005 de gramme ; 9.° les 0,002 de gramme ; 10.° le 0,001 de gramme ; enfin les 0,0005, ou le demi-millième de gramme.

On voit que, par cette division du gramme, onze poids sont suffisans pour avoir tous les termes intermédiaires entre les deux extrêmes ; savoir, l'unité principale, le gramme, et la plus petite division qui serve dans les essais, le demi-millième de gramme. Ceux qui fabriquent ces poids ont coutume de faire doubles les 0,1, les 0,01, les 0,005, les 0,002, les 0,001, et les 0,0005 de gramme, parce que ces poids étant très-légers, et cédant au plus petit mouvement, ils sont très-sujets à se perdre.

Ces poids sont ordinairement faits en argent. On pourroit également les faire en or et en platine ; mais ces métaux étant spécifiquement plus pesans, les poids qu'on en formeroit, auroient un beaucoup plus petit volume sous la même masse, et à peine les dernières divisions du gramme seroient visibles : le cuivre seroit même préférable, s'il n'étoit pas susceptible de s'oxider par l'eau, et les vapeurs acides.

Le gramme, ou l'unité principale, doit être fait sur un bon étalon ; mais ce sont sur-tout les divisions qui doivent avoir la plus grande exactitude, et contenir rigoureusement les parties aliquotes qu'elles expriment.

On conçoit, en effet, que c'est dans l'exactitude des rapports que doivent avoir entr'elles les divisions d'un poids quelconque, que consiste toute la précision des opérations; et que deux Essayeurs qui travailleroient avec des poids dont l'unité principale serait différente, obtiendroient néanmoins les mêmes résultats, si les parties aliquotes étoient exactes, et si d'ailleurs ils opéroient tous deux avec les précautions requises.

Pour vérifier l'exactitude de ces poids, il faut mettre dans un des plateaux d'une balance bien juste et bien sensible, l'unité principale; et dans l'autre, toutes les parties qui la représentent; et s'il y a égalité, c'est une preuve que la division générale est bonne; mais ce n'en est pas une pour chaque division en particulier, car il seroit possible que ce qui pourroit se trouver en moins dans les uns, se trouvât en plus dans les autres; il faut donc les comparer les uns après les autres avec leurs divisions correspondantes.

Conversion des grammes en deniers et en karats, et vice versâ.

Si, faute de table de comparaison, on désire, pour sa propre satisfaction, ou celle des Orfévres et Fondeurs, convertir les divisions du gramme en deniers et karats, et ceux-ci en partie de gramme, on y parvient par une simple règle de proportion.

EXEMPLE:

On demande combien de l'argent à 0,800 de fin, donnera de deniers et de grains. On dira : 1000 est à 12, comme 0,800 est au nombre cherché. On multipliera donc le nombre 12 par 800, qui donneront 9,600 pour produit; l'on divisera ensuite le produit par 1000, d'où l'on aura 9,6 pour quotient; c'est-à-dire que l'argent sera à 9 deniers six dixièmes, de deniers; mais ce ne sont pas des dixièmes de denier que l'on cherche, ce sont des grains. Pour convertir ces fractions de denier en grains, poids de *semelle*, il faut les multiplier par 24, nombre de parties dans lesquelles se divise le denier, et diviser ensuite le produit, qui est 144, par 10, ce qui donne 14,4; l'argent sera donc à 9 deniers 14 grains 0,4. Si à la place des deux zéros qui dans cet exemple, suivent le 6, il y avoit des chiffres, il faudroit les multiplier également par 24; mais au lieu de diviser alors le produit par 10, il est évident qu'il faudroit le diviser par 100.

Voici la formule.

$$1000 : 12 :: 800 : x = \frac{9600}{1000} = 9{,}600,\ 0{,}600 + 24 = \frac{14400}{1000} = 14{,}4.$$

Pour convertir les deniers, et leurs divisions en parties décimales de gramme, on opère absolument d'après le même principe, en observant seulement un ordre in-

verse entre les membres de l'équation ; ainsi on demande combien de l'argent à 11 deniers, 9 grains, donnera de millièmes de gramme : on dira : 12 sont à 1000, comme 11 d. 9 gr. sont au nombre cherché ; il faudra d'abord convertir les 9 deniers en fractions décimales, en les multipliant par 10, jusqu'à ce que le produit qui en résultera puisse se diviser par 24, et placer autant de zéros avant le quotient, qu'on aura multiplié de fois le numérateur de la fraction par 10. On aura dans ce cas-ci 0,375, qui ajoutés aux 11 deniers, font 11,375, lesquels multipliés par 1000, donneront 11375, et ce produit, divisé par 12, donnera 0,9479 pour quotient, ou plus simplement 0,948, en négligeant un dix-millième. L'argent sera donc à 0,948 de fin.

Les mêmes règles seront également suivies pour l'or ; en observant cependant que le poids qui servoit autrefois à peser ce métal, se divise en 24 parties qu'on appèle karats, et chacun de ceux-ci en 32 parties. Ainsi, en multipliant par 10, ou par 100, le numérateur qui suivra les karats, pour le convertir en fraction décimale, il faudra ensuite en diviser le produit par 32, au lieu de 24 comme pour l'argent.

Fourneau de COUPELLE.

La forme la plus ordinaire de ce fourneau représente une colonne quarrée, d'environ 36 centimètres de large, sur 34 de haut, et 34 de profondeur, terminé par

par un dôme mobile, en forme de pyramide à quatre faces, dont la hauteur est de 25 centimètres, et l'ouverture carrée qui le termine, de 18 centimètres de côté. Ces dimensions varient suivant la grandeur du fourneau, celui-ci peut contenir dans sa moufle 16 coupelles et même 20.

Les parois de ce fourneau ont communément 5 centimètres d'épaisseur. Il porte trois ouvertures : la supérieure est pratiquée sur le plan antérieur de la pyramide, elle sert à mettre le charbon, on la nomme gueulard : elle est demi-circulaire, sa largeur est de 19 centimètres, et sa hauteur de 17. La moyenne est celle qui correspond à la moufle, elle a 14 centimètres de large et 11 de haut. Cette partie du fourneau s'appelle laboratoire : elle reçoit par une ouverture pratiquée dans la paroi postérieure une brique de 10 centimètres de large, de 16 de long, et qui entre dans l'intérieur du fourneau d'environ 9 à 10 centimètres. C'est sur cette brique, qui remplit assez exactement son ouverture, et qui est d'ailleurs solidement assujettie par de la terre, que repose le fond de la moufle ; disposition qui est infiniment plus solide que les pitons en terre que l'on pratiquoit autrefois à cet effet. Immédiatement au-dessous de la moufle est une tablette en terre, faisant corps avec le fourneau, et qui s'étend sur toute la face antérieure : elle a 8 centimètres de large, et son usage est de permettre à la porte de s'éloigner de l'ouverture pendant la coupellation.

La troisième ouverture, ou l'inférieure, est celle du foyer: celle-ci est carrée et a 18 centimètres de large, sur 10 de haut. Outre ces trois ouvertures principales, il y en a encore une sur chaque face latérale qui correspond au foyer, et est à la même hauteur que celle de devant; on les ouvre ou ferme suivant le besoin: leurs dimensions sont de 12 centimètres de large sur 8 de haut.

Le cendrier de ce fourneau est formé d'une autre pièce de terre carrée, creuse en dedans, plus large que le corps du fourneau, et dans l'épaisseur de laquelle la base de celui-ci est reçue, au moyen d'échancrures ou d'entailles qui y sont faites: elle porte une grille en terre des mêmes dimensions que le fourneau, et percée de trous carrés de 2 centimètres et demi environ de côté. Cette pièce a une ouverture sur le devant de 17 centimètres de large, sur 3 de haut; elle est destinée à fournir de l'air à la cavité intérieure du cendrier, où il s'amasse, s'échauffe et passe dans cet état à travers les charbons qui sont au-dessus, et en opère la combustion.

Le dôme du fourneau est terminé par un tuyau de terre qui lui sert de cheminée, dont l'extrémité inférieure carrée s'adapte exactement à la gorge du dôme; cette cheminée a environ 8 à 9 centimètres de diamètre intérieurement. Le fourneau dont il est question ici est supposé fait en terre, et dans ce cas il doit être soigneusement lié avec quatre bandes de fer serrées avec des vis et des écrous.

L'une est placée à la partie supérieure du dôme ou

reverbère; la deuxième à l'endroit où le dôme s'unit au corps du fourneau, et enveloppe les bords des deux parties, de manière cependant que le dôme soit libre et puisse s'enlever facilement; la troisième est placée au milieu du corps du fourneau, et comprend dans son intérieur la tablette placée sous l'ouverture de la moufle; la quatrième enfin sert à lier la pièce carrée sur laquelle repose le fourneau, et que nous avons dit être le cendrier.

Les moufles propres pour un fourneau tel que celui qui vient d'être décrit doivent avoir environ 13 à 14 centimètres de large sur 10 de haut, absolument semblables à l'ouverture du fourneau qui leur répond.

On les introduit par l'ouverture du dôme qui est la plus grande, de sorte qu'on n'est point obligé de démonter le fourneau.

D'après les dimensions que nous avons données du fourneau et de la moufle, il est clair qu'il doit rester de chaque côté de celle-ci un espace de 6 centimètres, ce qui est suffisant pour le passage des charbons, si on ne les emploient pas trop volumineux.

L'on fait aussi des fourneaux de coupelle en fer doublés de terre: ils durent plus long-tems que les autres, mais ils sont plus difficiles à échauffer et ne conservent pas aussi bien leur chaleur.

DES MOUFLES.

Les moufles sont des vases de terre réfractaire destinés à recevoir les coupelles ; elles ont à-peu-près la forme d'un four, c'est-à-dire, qu'elles sont formées d'une voûte légérement surbaissée et d'une aire horizontale, avec cette différence qu'au lieu d'être elliptiques ou rondes, elles représentent un carré allongé, et que la paroi du fond fait un angle droit avec l'aire.

Elles sont percées de chaque côté de trois ou quatre fentes de 18 à 20 millimètres de long et 5 de large, il y en a aussi deux sur la paroi du fond, celle qui est opposée à l'ouverture antérieure.

Il est essentiel que l'aire des moufles soit bien droite dans toute son étendue, pour que les coupelles y soient d'à-plomb, et que le bouton de retour se trouve bien au centre du bassin.

Lorsqu'on fait faire un fourneau de coupelles il est bon de faire faire en même temps une cinquantaine de moufles, par ce moyen elles conviennent aux dimensions du fourneau, et sont infiniment plus avantageuses que celles qu'on achète au hazard. Cette quantité de moufles suffit pour user un fourneau qui travaille tous les jours.

Lorsqu'on se sert des moufles, on répand sur l'aire du sable fin, ou de la craie en poudre, pour que les coupelles ne s'y attachent point par l'oxide de plomb qui pénètre souvent à travers.

Des Coupelles.

Les coupelles sont des vases faits avec des os calcinés, qui ont reçu ce nom parce qu'ils ressemblent à de petites coupes.

Pour les préparer, on fait calciner à blanc des os d'animaux quelconques, qu'on broye à l'aide de moulins ou de pilons, qu'on passe ensuite dans des tamis d'une grosseur déterminée, car il seroit également nuisible qu'ils fussent trop gros ou trop fins.

Lorsqu'on a une suffisante quantité de poussière d'os, on la met dans des baquets, qui portent un robinet à 15 ou 20 centimètres au-dessus de leur fond, et qui doit être garni d'un linge grossier, pour que la poussière osseuse ne puisse pas s'y introduire, et l'obstruer.

On verse dessus de l'eau de rivière, dans laquelle on la laisse tremper pendant 7 à 8 heures, en agitant de temps en temps.

Quand la matière est déposée, et l'eau bien éclaircie, on la laisse écouler, on en remet une seconde fois, et on opère comme dessus.

On laisse égouter les os suffisamment pour qu'ils acquièrent la consistance d'une pâte un peu solide, que l'on met dans les moules destinés à lui donner la forme et la grandeur convenables. Ces moules sont faits de pierre jaune, et sont composés de trois pièces, qui se séparent facilement; savoir, d'un segment de cône, qu'on appelle *none*, d'un fond mobile, dont les bords circulaires sont

coupés dans le même angle d'inclinaison que les parois internes de la none, sur lesquelles elle s'appuie; enfin, d'un moule intérieur ou *moine*, qui est un segment de sphéroïde qui porte à l'endroit de sa section un rebord qui s'appuie sur ceux de la *none*, et qui a un manche en bois ou en cuivre de 4 à 5 centimètres de long. Ainsi, lorsqu'on a mis dans le moule la quantité de matière nécessaire, on la presse avec les doigts; on enlève l'excès de la matière avec une lame de cuivre; on soupoudre alors cette surface avec de la poussière d'os très-fine, on y enfonce le moule intérieur ou *moine*, en le frappant à plusieurs reprises avec un maillet de bois, jusqu'à ce que son rebord ait rencontré ceux de la *none*, et que le bassin de la coupelle soit bien formé. Par ce moyen, le bassin de la coupelle est constamment le même; il se trouve toujours au centre, et parfaitement d'à-plomb avec le corps de la coupelle, lorsqu'elle est placée sur un plan horizontal. Pour enlever la coupelle de l'intérieur du moule, on pose son fond, qui, comme on sait, est mobile, sur une petite colonne de bois, dont le diamètre est égal au sien; en appuyant légérement sur le moule, la *none* descend, et la coupelle se trouve alors à nud.

Les coupelles une fois formées comme il vient d'être exposé, on les place sur des planches, dans des endroits échauffés en hyver par des poëles, et lorsqu'elles ont perdu, par l'évaporation spontanée, l'humidité superflue, et qu'elles ont acquis un commencement de solidité, on

les met dans des fours, où elles éprouvent une chaleur suffisante pour les cuire.

Il y a quelques conditions à remplir pour donner aux coupelles les qualités qu'elles doivent avoir; il faut que la poussière d'os ne soit ni trop grosse ni trop fine; dans le premier cas, elle laisseroit entre ses parties des espaces trop grands, et qui seroient fort inégalement distribués, et la coupelle, après son desséchement, seroit trop poreuse; dans le deuxième, au contraire, les parties étant trop serrées, ne laisseroient pas une somme suffisante de vuide pour recevoir l'oxide de plomb, ou litharge, provenant de la coupellation, dont l'introduction ne se feroit d'ailleurs que difficilement. 2°. Il est nécessaire que la pâte d'os ne soit ni trop sèche ni trop molle; dans le premier état, elle ne deviendroit point homogène par la pression, ou elle seroit trop compacte, et ne conserveroit point assez de pores relativement à son poids (1). Dans le second état, l'eau surabondante qui reste dans la matière, et qui n'en peut sortir par la pression, puisque le moule ferme exactement, laisseroit trop de vuide dans l'intérieur de la matière en s'évaporant, et ce vase seroit trop fragile, et pourroit absorber de l'argent.

Au reste, la fabrication des coupelles ayant été jusqu'ici confiée à la routine et à l'ignorance, on ne peut guères prescrire de règles certaines et générales, soit sur le

(1) Les coupelles ne peuvent absorber tout au plus qu'un poid égal au leur d'oxide de plomb.

degré de finesse qu'il convient de donner à la poussière d'os, à la quantité d'eau qui doit entrer dans la pâte pour que la coupelle conserve la somme de vuide le plus convenable, soit enfin à la force de pression qu'on doit lui faire éprouver, etc.; il y a lieu d'espérer cependant que quelque jour on portera sur cet objet intéressant de l'art de l'essayeur, la lumière de l'expérience guidée par le raisonnement, et qu'il en résultera des données, à l'aide desquelles on pourra faire des coupelles jouissant toujours des mêmes qualités.

De la purification de l'eau-forte pour le Départ de l'or.

Comme il est très-difficile, dans les travaux en grand sur-tout, d'obtenir le nitrate de potasse ou salpêtre parfaitement pur, et exempt de muriate de soude, ou *sel marin*, et que les distillateurs d'eau-forte d'ailleurs, n'emploient ordinairement pour cette opération que du salpêtre de la deuxième cuite, l'acide nitrique qu'ils obtiennent, contient constamment une quantité plus ou moins grande d'acide muriatique, ou *acide marin*. La présence de ce dernier dans l'acide nitrique, étant nuisible au départ de l'or, en ce qu'il favorise sa dissolution, et qu'il forme du muriate d'argent, il est indipensablement nécessaire de le purifier.

Pour cela on fait dissoudre environ 4 grammes d'argent fin dans chaque kilogramme d'eau-forte, ou un demi-gros pour chaque livre; à mesure que l'argent est oxidé par l'acide nitrique, il s'unit à l'acide muriatique

riatique, et forme avec lui un sel blanc insoluble qui se dépose au fond de la liqueur; ce sel porte le nom de muriate d'argent, ou *lune cornée.*

Lorsque cette matière est déposée, et que l'eau-forte est bien éclaircie, on la décante doucement pour ne pas entraîner le dépôt avec elle. Quoique la quantité d'argent prescrite ici, soit suffisante dans le plus grand nombre de cas, cependant comme toutes les eaux-fortes ne se ressemblent pas par la quantité d'acide muriatique qu'elles contiennent, il est bon de s'assurer avant de l'employer s'il n'en reste plus, en y mêlant quelques gouttes de dissolution d'argent; si elle reste claire, c'est un signe qu'elle en est parfaitement dépouillée, mais si elle se trouble, il faut y faire dissoudre une nouvelle quantité d'argent, jusqu'à ce qu'elle présente le caractère indiqué plus haut.

Il vaut mieux en général qu'il reste un peu d'argent en dissolution dans l'eau-forte, que de l'acide muriatique, parce que la présence de ce métal, lorsqu'elle n'est pas considérable, n'est pas nuisible à l'opération du départ.

Il seroit bon aussi, quoique cela ne se pratique pas ordinairement, de faire bouillir pendant quelques minutes, l'eau-forte après l'avoir ainsi purifiée, pour en chasser la petite portion de gaz nitreux formé pendant la dissolution de l'argent, lequel pourroit favoriser la dissolution de quelques atômes d'or, sur-tout pendant la reprise où l'eau-forte employée est dans un état de concentration plus grand. En supposant que l'acide

muriatique n'opérât pas la dissolution de quelques parties d'or, il seroit néanmoins fort embarrassant par le muriate d'argent qu'il formeroit et qui pourroit s'attacher ou s'introduire dans l'intérieur du cornet, dont il augmenteroit le poids.

L'eau-forte du commerce étant depuis 36 jusqu'à 44 dégrés, et celui auquel on l'emploie pour le départ de l'or, devant être de 22 pour la première opération, et de 32 pour la reprise, il faut l'affoiblir en y ajoutant de l'eau pure. L'on peut arriver à ces degrés par le tâtonnement, mais si l'on outrepasse le terme, il n'y a plus de remède, en supposant qu'on n'ait pas conservé une portion d'eau-forte concentrée. On évite ces tâtonnemens et ces difficultés en faisant la proportion suivante. Je suppose qu'on veuille amener à 22 degrés de l'acide nitrique, portant 38, je multiplie le nombre de degrés qu'il y a entre celui de mon acide et le degré auquel je veux l'affoiblir, par la masse de cet acide, et divisant ensuite le produit par la moitié du nombre de degrés qu'a l'acide concentré, le quotien exprime la quantité d'eau qu'il faut y ajouter.

Cette règle est fondée sur ce que l'on ne pèse point à l'aréomètre, et sur ce qu'en faisant abtraction de la contraction, qu'on peut ici négliger sans danger, l'acide nitrique ou eau-forte mêlée avec autant d'eau diminue de la moitié de ses degrés, c'est-à-dire donne la moyenne arithmétique. Ainsi je suppose qu'on desire affoiblir, comme je le disois tout-à-l'heure, à 22 de-

grés 4 kilogrammes d'acide qui en a 38, il faudra multiplier 16 qui est différence entre 22 et 38, par 4, masse de l'acide, on aura 64 pour produit, que l'on divisera alors par la moitié du nombre des degrés de l'acide concentré, ce qui donnera 3,367 pour quotien, et exprimera la quantité d'eau qu'il faudra ajouter à ces 4 kilogrammes d'acide. Ce sera donc 3 kilogrammes, plus 367 millièmes de kilogrammes, c'est-à-dire 3 hectogrammes, 6 décagrammes et 7 grammes. Si l'on veut affoiblir à 32 degrés seulement 4 kilogrammes d'acide qui en a également 38. On fera la proportion suivante qui est la même que la précédente, $19 : 6 :: 4 : x = 1{,}263$, exprimant la quantité d'eau qu'il faudra ajouter aux 4 kilogrammes d'acide. Cette proposition est, comme on voit, générale et applicable à tous les cas, puisque la quantité d'eau doit croître ou décroître suivant la différence du degré de l'acide et de celui où on veut l'amener, et que le produit est toujours divisé par une quantité constante qui est la moitié du nombre des degrés de l'acide, donnée fournie par l'expérience.

De la préparation de l'eau-forte pour le Touchau.

S'il est nécessaire pour le départ de l'or, que l'eau-forte soit exempte d'acide muriatique, il n'en est pas de même pour l'opération du *touchau*, il faut qu'elle en contienne une proportion déterminée. Cependant ceux qui ont écrit sur cet objet, et ceux même qui

pratiquent l'opération ont une opinion contraire; guidés par ce principe, vrai en lui-même, que la présence de l'acide muriatique dans l'eau-forte, favorise la dissolution de l'or, et qu'il faut ici attaquer les métaux étrangers seulement, pour juger par la trace d'or qui reste de son titre, au moins approximatif, ils ont conseillé l'emploi de l'eau-forte pure; mais sous ce rapport ils se sont complettement trompés dans les conséquences qu'ils en ont tirées, et les applications qu'ils en ont faites.

Je me suis pleinement convaincu par des essais nombreux que l'eau-forte pure, à quelque degré qu'elle soit, n'a nulle action sur l'or dont le titre s'élève de 15 à 16 karats. Déjà quelques personnes s'étoient apperçues que l'addition d'un peu de muriatre de soude ou *sel marin*, donnoit plus d'activité à l'eau-forte, et qu'elle pouvoit alors décéler la présence du cuivre dans l'or, à des titres supérieurs à ceux où l'eau-forte pure n'indiquoit rien de sensible.

Mais comme l'eau-forte du commerce n'est jamais parfaitement identique, non-seulement par la concentration, mais encore par sa pureté, et qu'ils y mettoient toujours la même quantité de sel, il arrivoit souvent qu'ils avoient une eau-forte tantôt trop énergique et tantôt trop foible.

Ayant reconnu par des expériences que l'étendue de cette instruction ne permet point de détailler ici, que plus le titre de l'or est élevé et plus l'eau-forte doit contenir d'acide muriatique. Je me suis livré à une suite d'essais, et j'ai trouvé que la meilleure proportion d'a-

cide muriatique à mêler à l'eau-forte, étoit la suivante; 98 parties d'eau-forte pure, dont la gravité spécifique est de 13,40, 2 parties d'acide muriatique du poids de 11,73 (l'eau étant prise pour unité, ou 1,000) et 25 parties d'eau, le tout exactement mélangé et conservé dans une bouteille de verre bien bouchée.

Pour purifier l'eau-forte pour le touchau, il faut y dissoudre 3 à 4 grammes d'argent par kilogramme, décanter la liqueur du dépôt qui se formera par cette opération et distiller ensuite jusqu'à siccité.

Coupellation.

La coupellation est une opération qui a pour objet la détermination exacte des métaux étrangers alliés à l'or, à l'argent, ou à ces deux métaux ensemble.

Pour y procéder, on prend une masse quelconque du métal allié dont on veut connoître le titre; autrefois, cette quantité étoit de 36 grains, qu'on appeloit semelle, mais aujourd'hui on l'a réduite à un gramme, qui est l'unité des poids du nouveau systême, et qui représente 18,841 grains.

Les substances qu'on emploie à la séparation des métaux étrangers alliés à l'or et à l'argent, sont le plomb et le bismuth; cependant ce dernier a quelques inconvéniens qui l'ont fait abandonner.

Pour mieux concevoir les effets de ces métaux dans la coupellation, il faut d'abord savoir que le plomb surtout, est un métal très-fusible, facile à oxider, dont

l'oxide, par sa propriété fondante, vitrifiable, et pénétrante à travers tous les corps, favorise l'oxigénation, et la vitrification du cuivre, métal le plus communément lié avec l'or et l'argent.

Ce n'est pas assez de savoir qu'il faut du plomb pour enlever le cuivre à l'or et à l'argent, il est nécessaire de déterminer, au moins d'une manière approchée, la quantité la plus convenable de ce métal, car elle doit augmenter dans une certaine raison avec le cuivre. Ce moyen est connu par l'habitude et le tâtonnement; c'est ordinairement par la couleur, la pesanteur, le son, l'élasticité, et sur-tout par le changement de couleur que le métal prend par la chaleur rouge, que l'on juge à-peu-près de son titre, et que l'on établit la dose de plomb à employer; la résistance qu'il oppose à la lime, et la couleur que prend la surface limée, sont encore des indices bons à consulter, et celui qui a de l'exercice dans ce genre de travail, ne se trompe pas d'une grande quantité. Plus l'argent et l'or sont alliés de cuivre, plus leur couleur tire sur le rouge, plus leur pesanteur spécifique est petite, plus leur son et leur élasticité sont grandes, plus ils deviennent d'un rouge brun-maron lorsqu'on fait rougir leurs surfaces polies, plus la dureté et la résistance à la lime augmentent, et plus la limaille est rouge.

Coupellation de l'argent.

Si le métal allié contient un vingtième, ou 0,05 de cuivre, il faudra employer quatre fois et demie autant

de plomb qne de métal allié; mais s'il en contient 0,20, il faudra en mettre au moins 11 parties. La quantité de plomb doit, comme il est sensible, augmenter comme le métal étranger; de là, il suit que souvent il arrive qu'on est obligé de n'opérer que sur le demi-gramme, lorsque l'argent est tellement chargé de cuivre, qu'il exige 15 ou 16 parties de plomb, par exemple, à moins qu'on n'emploie dans ce cas des coupelles deux fois plus grandes que pour l'argent qui ne contient qu'un vingtieme de cuivre: car les coupelles ne peuvent guères absorber plus d'un poids égal au leur d'oxide de plomb, sans cela le surplus resteroit à la surface de ce vase, ce qui seroit un inconvénient. L'essai n'a pas eu assez de plomb lorsque le bouton de retour est plat, que ses bords sont aigus, et qu'il présente à sa surface des taches grisâtres.

Lors donc que la quantité de plomb nécessaire pour la coupellation de l'espèce d'argent dont on veut connoître le titre, a été approximée par les moyens indiqués plus haut, on place sa coupelle dans le moufle du fourneau (1); on charge ce dernier de charbons d'une

---

(1) Pour charger le fourneau il est essentiel d'employer du charbon ni trop petit, ni trop gros; dans le premier cas ce combustible, en se réunissant trop intimement ne laisseroit pas d'espaces assez considérables au passage de l'air, et la chaleur ne s'éléveroit point au degré nécessaire. Dans le second cas, le charbon laisseroit de trop grands espaces entre ses parties, et il passeroit une grande quantité d'air qui ne serviroit pas à la combustion, et qui ne feroit qu'enlever une portion de chaleur. Il faut donc prendre un terme moyen.

moyenne grosseur, et quand on juge que la chaleur est suffisamment élevée, ce qui a lieu ordinairement au bout d'une heure, ce qu'on reconnoît au rouge, légèrement blanc, des coupelles, on y met son plomb. Dès qu'il est découvert, et que sa surface est bien brillante, on y place avec soin, à l'aide d'une pincette, l'argent, enveloppé dans un cornet de papier (1). Si le plomb est suffisamment chaud, l'argent se fond promptement, la matière se découvre et s'éclaircit, l'on voit se former des points plus lumineux que le reste de la matière, qui se promènent à sa surface, et tombent vers la partie inférieure, et une fumée s'élever et serpenter dans l'intérieur de la moufle. A mesure que la coupellation avance, l'œuvre s'arrondit d'avantage, les points brillans deviennent plus grands, et sont agités d'un mouvement plus rapide. Il est toujours utile que l'essai ait plus chaud au commencement de l'opération, sur-tout si la matière est à un titre bas, mais il est dangereux que la chaleur soit trop élevée sur la fin, parce qu'une portion d'argent se volatiseroit, et le bouton de retour courroit le risque de rocher (2). Ce sont deux causes

(1) Quelques personnes ont conseillé d'envelopper la matière à essayer dans le plomb réduit en lame mince dans l'intention d'éviter l'effervescence et le pétillement que produit quelquefois le papier.

(2) On reconnoît que la chaleur est trop forte lorsque la couleur de la coupelle est très-blanche, qu'on ne voit point serpenter la fumée dans l'intérieur de la moufle, ou que cette fumée s'élève trop rapidement jusqu'à la voûte de la moufle; l'essai n'a point assez chaud quand la fumée paroît pesante, obs-

puissantes

puissantes de déperdition, qu'il faut éviter avec soin, lorsqu'il s'agit de prononcer d'une manière rigoureuse sur la quantité de fin que contient le lingot, ou tout autre ouvrage allié. Il faut donc, lorsque les deux tiers environ de l'essai sont passés, rapprocher la coupelle sur le devant du fourneau, de sorte qu'il n'ait justement que la chaleur nécessaire pour bien présenter tous les signes de l'*éclair*. On appelle ainsi, ou encore *fulguration*, *coruscation*, le mouvement rapide dont est agité le bouton, lorsque les dernières portions de plomb s'évaporent, qu'il présente sur toute sa surface des rubans colorés de toutes les nuances de l'iris, qu'il se fixe ensuite en devenant terne, et qu'il s'éclaircit immé-

---

cure, que son mouvement est lent et que sa marche se dirige presque parallélement au fond de la moufle. On s'apperçoit encore que l'essai n'a point eu assez chaud quand il reste sur les côtés du bassin un bourrelet de litharge ou de petites lames jaunâtres de la même matière.

On augmente la chaleur en mettant sur le devant de la moufle un ou deux charbons allumés, et en rapprochant la porte de l'ouverture; on diminue au contraire le trop grand feu en plaçant près des coupelles où sont contenus les essais, d'autres coupelles froides, qu'on remplace par d'autres, s'il est nécessaire.

Mais la meilleure manière d'éviter l'excès dans l'un et l'autre cas, c'est d'avancer ou de reculer les coupelles dans la moufle, quand on en a la facilité, c'est-à-dire, qu'il n'y a pas un trop grand nombre d'essai dans le fourneau. En général, pour pouvoir gouverner ses essais et être sûr de leur exactitude, il ne faut jamais les passer sur plus de deux rangées, et attendre même que la première soit à moitié passée pour mettre le plomb dans la seconde. Quand on a eu soin de mettre dans le fond de la moufle une provision de coupelles, et en soutenant son fourneau, c'est un cercle qui tourne toujours.

diatement après, comme si un rideau étoit tiré de sa surface. On reconnoît qu'un essai est bien passé lorsque le bouton de retour est bien arrondi, qu'il est blanc clair, et cristallisé en dessus et en dessous; enfin, qu'il se détache facilement du bassin de la coupelle, lorsqu'elle est froide (1).

Cependant, comme il est très-difficile, à moins qu'on ait une grande habitude, de saisir le degré de chaleur convenable pour l'essai de tel ou tel argent, il est toujours sage d'en faire deux essais, qu'on a soin de placer aux deux côtés de la mouffle, ou de les faire dans deux opérations différentes, afin que les causes de déperdition qui pourroient agir sur l'un, n'influent pas sur l'autre, et que l'on puisse conséquemment avoir une garantie de la justesse de l'opération. Si les deux boutons sont égaux, ou s'ils ne diffèrent que d'un millième par exemple on peut regarder l'opération comme ayant été bien faite; mais s'il y avoit plusieurs millièmes, il faudroit la recommencer jusqu'à ce qu'on fût parvenu à cette précision indispensable, s'il s'agit sur-tout de prononcer sur

---

(1) Le fond du bassin de la coupelle est d'un jaune citrin lorsque l'or ou l'argent ne contiennent pas de cuivre ou très-peu. Au contraire il a une teinte grise plus ou moins foncée lorsqu'ils en contiennent. Si la matière recéloit d'autres substances métalliques, excepté le bismuth, elles ne passeroient point, elles resteroient au contraire sur les côtés du bassin sous la forme de scories différemment colorées, suivant l'espèce de métal. Le fer donne une scorie noire, l'étain une matière grise, le zinc un bourrelet jaunâtre, etc.

le titre d'une grande masse d'argent, et d'en garantir le titre par l'apposition d'un paraphe.

Il n'est pas nécessaire d'avertir qu'il faut peser avec beaucoup d'exactitude l'argent que l'on soumet à l'essai; car la moindre négligence pourroit apporter plusieurs millièmes en plus ou en moins, ce qui deviendroit d'une conséquence assez considérable sur une grande quantité de matière; il n'est pas moins important de ne pas employer dans la pesée de trop petits fragmens de matière, parce qu'ils peuvent s'échapper sans qu'on s'en apperçoive, en les enveloppant dans le papier, ou lorsqu'on place le cornet dans la coupelle, par le courant d'air qui s'établit, ou le pétillement qui a lieu quelque fois, lorsque le papier s'enflamme (1).

La pureté du plomb n'est pas une chose dont la considération doive être négligée; on conçoit en effet que s'il contenoit des quantités notables d'argent, comme cela arrive souvent, il ajouteroit à la matière une quantité de fin qui n'y existoit pas (2); une remarque qu'il

(1) Il arrive souvent que les ouvrages des orfèvres viennent à la marque encore chargés ou de la terre dans laquelle ils ont été moulés, ou de la ponce et de l'huile avec lesquels on les a polis. Dans ce cas, il faut avoir soin de nettoyer leurs languettes et leurs bavures avant de les peser, soit en les recuisant, soit en les limant; ou ce qui vaut encore mieux ne pas les recevoir qu'ils ne soient propres: car on trouveroit un titre plus bas que celui où est véritablement la matière, ou l'on perdroit un tems considérable à nettoyer tous ces objets.

(1) Le citoyen Sage annonce que le plomb le plus pauvre contient encore $\frac{4}{5}$ de grain d'argent par livre.

ne faut jamais perdre de vue, c'est qu'en général, lorsque l'argent est à un bas titre, il a besoin d'une chaleur plus forte, dans le commencement sur-tout, que l'argent fin; celui-ci au contraire, en n'exigeant environ qu'une partie et demie de plomb, demande en même-temps moins de chaleur, principalement vers la fin de la coupellation. Le plomb n'agissant sur les métaux étrangers à l'or et à l'argent qu'en s'oxidant, il s'ensuit qu'il est indispensable de donner à l'air un libre accès dans l'intérieur de la moufle; mais il faut qu'il soit sagement administré et modifié suivant les circonstances, dont il est réservé à l'artiste exercé de pouvoir saisir les nuances imperceptibles aux yeux encore novices dans ce genre de travail. C'est en éloignant plus ou moins la porte du fourneau, qu'on peut remplir cet objet.

Tels sont les principes et les applications que l'on doit en faire, pour exécuter avec précision l'opération de la coupellation de l'argent.

Coupellation de l'or.

Quoiqu'il faille faire subir à l'or l'opération de la coupellation pour en connoître exactement le titre, cependant si on se contentoit de le soumettre à la coupellation, simplement avec du plomb comme l'argent, l'on ne parviendroit qu'avec beaucoup de peine, à en séparer les métaux étrangers qui y seroient alliés, et en particulier le cuivre: car il adhère si fortement à l'or, qu'il ne peut qu'avec un extrême difficulté, s'oxider et

se vitrifier avec l'oxide de plomb. Ainsi au lieu de mettre simplement l'or avec le plomb dans la coupelle, on y mêle de l'argent dont la quantité doit varier suivant le titre présumé de l'or; titre que l'on aprécie non-seulement par les moyens indiqués plus haut pour l'argent, mais encore par l'essai à la pierre de touche, en le comparant avec des alliages dont les titres sont connus.

Lorsque l'or est fin, c'est-à-dire qu'il contient, par exemple, 997, 998, 999 parties de fin, sur 1000, la quantité d'argent à ajouter doit être de trois parties, et c'est ce qu'on appelle inquartation. Mais s'il récèle 200, 250, 300 parties de cuivre, deux parties d'argent fin suffisent. S'il est nécessaire que la quantité d'argent diminue en raison directe de la pureté de l'or, le plomb, au contraire, doit s'élever dans la raison opposée. Il est aisé de sentir en effet que quand l'or est fin ou presque fin, le plomb est véritablement plus utile pour favoriser la fusion de l'or et de l'argent, que pour son affinage; mais il n'en doit pas être de même, lorsque l'or contient beaucoup de cuivre, et si, par exemple, il est à 750 millièmes de fin, 24 fois son poids de plomb, sont nécessaires à sa purification, et ainsi proportionnellement.

inquartation

Quant à l'essai de l'or fin, comme il n'exige pas une si grande quantité de plomb, il peut être fait sur le gramme entier, mais celui de l'or bas, par la raison contraire, ne peut avoir lieu que sur un demi gramme, à moins d'employer une coupelle deux fois plus grande.

voyez: page 42

L'essai de l'or a besoin d'une plus grande chaleur que celui de l'argent; mais heureusement il ne craint point cette épreuve, et il ne se sublime point comme l'argent. Après donc avoir pesé l'or avec les précautions requises, on l'enveloppe dans un cornet de papier, avec la quantité d'argent convenable, et on le place dans la coupelle où le plomb doit être bien découvert, et bien chaud; alors l'or et l'argent se fondent, et les phénomènes qui ont été décrits pour l'argent ont également lieu ici. Les précautions que nous avons recommandées pour l'essai d'argent ne sont pas si nécessaire ici, c'est-à-dire qu'il est inutile, et quelquefois même nuisible, de rapprocher vers la fin, la coupelle sur le devant de la moufle; et qu'on ne risque point en retirant le bouton encore rouge du fourneau, qu'il *roche* ou s'écarte comme le bouton d'argent. Cependant, il est toujours prudent de le laisser un peu refroidir, car à la rigueur il peut aussi *végéter*, et alors l'essai seroit manqué. Quand l'essai est bien passé et qu'il est refroidi, on l'applatit sur l'enclume à petits coups de marteau, on le recuit soit en le plaçant sur un charbon au feu de lampe, soit à travers les charbons allumés, soit enfin dans la moufle du fourneau de coupelle, en prenant garde qu'il ne fonde; on le passe ensuite au laminoir pour lui donner la forme d'une lame d'un sixième de ligne tout au plus d'épaisseur, on recuit une seconde fois cette lame métallique, et on la roule sur elle-même en forme de *cornet* ou de *spirale*.

Le laminage et le recuit sont deux opérations nécessaire au succès de l'essai, et qui exigent quelques précautions: 1°. la lame ne doit être ni trop mince ni trop épaisse; dans le premier cas on courroit risque que par le mouvement que lui communique l'eau-forte avec laquelle on la fait bouillir, elle ne se brisât, ce qui apporteroit des difficultés pour l'exactitude de l'opération; dans le second cas au contraire, il y auroit à craindre que l'épaisseur trop considérable de la lame ne permit pas à l'eau-forte de pénétrer jusqu'à son centre et d'enlever jusqu'à la dernière molécule d'argent. 2°. Le recuit de la lame, en même-temps qu'il lui donne plus de liant, et facilite sa circonvolution autour d'elle-même sans se briser, ni se gercer, ouvre les pores du métal que la pression du laminoir avoit resserrés, et favorise par-là, l'action de l'eau-forte.

Départ par la voie humide

Ces dispositions ayant été prises, on met le cornet dans un petit matras en forme de poire, c'est-à-dire dont le col va en diminuant insensiblement depuis la panse jusqu'à l'extrémité, on verse, par-dessus, de l'eau forte à vingt-deux degrés, jusqu'à ce que le matras, qui contient ordinairement 72 grammes, soit à moitié ou aux deux-tiers plein : on le place ensuite sur des charbons allumés, couverts d'une légère couche de cendre, afin d'éviter que par une chaleur trop brusque le vase ne cassât. Depuis l'instant où la liqueur entre en ébullition, jusqu'à celui où l'opération doit être finie, quinze à vingt minutes sont nécessaires. Cette

opération s'appelle départ humide ; pendant qu'elle a lieu, il se dégage une vapeur rouge qui est l'effet de la dissolution de l'argent par l'acide nitrique ou eau-forte. Le cornet change de couleur, il devient brunâtre, il perd de sa solidité et de sa consistance ; ce qui est facile à concevoir par les espaces que laissent les parties d'argent dissoutes. Lorsque l'eau-forte a ainsi bouilli pendant vingt minutes sur l'or, on décante avec soin la dissolution, en prenant garde que le cornet ne tombe : on y remet à peu près le même volume que la première fois d'eau-forte à 32 degrés, pour enlever les dernières portions d'argent qui pourroient rester encore dans l'or. On fait bouillir une seconde fois, pendant sept à huit minutes, on décante cette nouvelle eau-forte comme la première, et on remplit le matras avec de l'eau distillée ou de rivière bien pure.

On place alors un petit creuset à recuire sur l'ouverture du matras, et l'on renverse avec beaucoup de précaution ce matras de bas en haut : par ce moyen le cornet descend dans le creuset, à travers l'eau qui supporte une partie de son poids, et l'empêche de se briser. On élève ensuite un peu le matras, et on le retourne avec célérité et dextérité, de manière que l'eau n'ait pas le temps de tomber en assez grande quantité pour remplir le creuset, et renverser par-dessus les bords. On verse l'eau du creuset en prenant garde de laisser échapper le cornet ou quelques fragmens qui pourroient s'en être détachés, et on fait recuire le cornet dans le creuset couvert,

couvert, au milieu des charbons ou sans la moufle du fourneau de coupelle.

Le cornet qui avoit, au sortir de l'eau-forte, une couleur brune de cuivre oxidé, une fragilité très-grande, diminue de volume, devient ductile, et recouvre sa couleur et son éclat métallique par cette opération. La seule chose qui reste à faire alors pour conduire l'essai à sa fin, c'est de peser le cornet, pour déterminer le titre de la matière essayée par la diminution qu'il a éprouvée. Quoique les essais d'or ne soient pas si sujets à perdre ni à gagner que les essais d'argent, néanmoins il est bon de les faire doubles; et lorsque les deux cornets sont parfaitement égaux, on peut être assuré que l'opération a été bien faite. Mais s'il y avoit entr'eux une différence sensible, il faudroit recommencer.

Essai des lingots de doré, et d'or chargé d'argent.

On n'a parlé jusqu'ici que de deux cas, les plus communs à la vérité; savoir, de l'alliage de l'argent avec le cuivre, de l'alliage de l'or avec le même métal; mais il en est deux autres qui méritent quelque considération. L'un, c'est lorsque, dans une grande quantité d'argent, il ne se trouve qu'une très-petite quantité d'or; c'est ce qu'on appelle du *doré*, et l'essai qu'on en fait se nomme *essai de doré*; l'autre, c'est quand, dans une grande quantité d'or, il existe une petite proportion d'argent qu'il faut déterminer. S'il n'y avoit que ces deux métaux alliés

dans les cas que nous venons citer, l'essai en seroit fort simple; il suffiroit de faire dissoudre la première dans l'eau-forte pure, et d'ajouter de l'argent au deuxième pour le coupeller ensuite avec le plomb : mais presque toujours il y a en même temps avec eux une certaine quantité de cuivre qu'il faut enlever par la coupellation. Si c'est du doré, par exemple, que l'on ait à essayer, il ne sera point nécessaire d'y ajouter de l'argent, puisque sa plus grande masse en est formée, mais il faudra, après l'avoir déterminée par approximation, à l'aide des moyens exposés ci-dessus, y mettre la quantité de plomb convenable, et procéder à la coupellation comme pour les essais d'argent ordinaire: mais quoiqu'il contienne de l'or, il faut se garder de donner aussi chaud que pour l'essai de ce métal, le seul qu'on ait alors en vue, tandis qu'ici il faut nécessairement connoître les quantités relatives d'or et d'argent qui composent le lingot de *doré*. Lorsque le bouton est passé avec toutes les conditions qui caractérisent un bon essai, on en fait le retour avec soin à la balance, et on prend note de son poids, lequel donne la quantité d'alliage qu'il contenoit : on applatit ensuite ce bouton sous le marteau, on le fait recuire, et on le met dans un petit matras en poire, à ouverture étroite, on verse par-dessus de l'eau-forte pure à 22 degrés, et on le fait légèrement bouillir jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'une poussière au fond de la liqueur. Alors on laisse reposer pendant quelque temps, pour que les parties de l'or se rassemblent au fond. On décante ensuite

la liqueur claire avec beaucoup de précaution, on remet une nouvelle dose d'eau-forte plus concentrée que la première, et on le fait encore bouillir pendant quelques minutes. Après avoir laissé déposer la poussière d'or, on verse l'eau-forte comme la première fois, on remplit le matras d'eau pure, on renverse l'ouverture du matras dans un petit creuset à recuire; et lorsque toutes les particules d'or sont descendues dans le creuset, ce qu'on accélère en frappant doucement sur le matras, on élève légèrement ce vase et on le retourne avec beaucoup d'attention pour ne pas donner un trop grand mouvement à l'eau, et ne pas faire sortir l'or du creuset avec l'eau qui indubitablement l'entraîneroit.

On laisse également reposer l'or au fond du creuset, on agite même de quelques légers coups ce vaisseau, pour faciliter la précipitation de l'or en le détachant de ses parois remplies d'aspérités qui le retiennent. Alors on décante l'eau très-doucement, et on fait recuire le métal comme il a été dit à l'article de l'essai de l'or.

La quantité d'or obtenue donne celle d'argent, puisqu'on connoissoit auparavant celle des deux métaux : il suffit donc de la soustraire de la somme totale du bouton de retour.

Le nombre des millièmes d'or trouvés dans le gramme soumis à l'essai, représentent autant de grammes par kilogramme de la matière; et l'on trouvera la quantité qu'il y en auroit par marc, en multipliant les parties aliquotes de ce poids, c'est-à-dire les grains, par le nombre de

millièmes trouvés dans le gramme, et en divisant ensuite le produit par le gramme, qui comme on sait est formé de 18 grains et de 841 millièmes de grain. L'on a par ce moyen la quantité de millièmes contenus dans un marc, qu'il suffit ensuite de diviser par 53,07 pour les convertir en grains poids de marc, ou si l'on veut, pour éviter les longues divisions, on prendra l'once au lieu du marc, et on multipliera ensuite le quotien obtenu, par 8, ce qui reviendra au même.

Quant au cas ou de l'or contiendroit de l'argent dont on desireroit avoir le rapport, après l'avoir estimé à peu près par la pierre de touche, il faudroit y ajouter la dose d'argent capable de former l'inquartation, et le coupeller avec la quantité de plomb convenable, d'après l'indice acquis de la quantité d'alliage qu'il contient; peser le bouton de retour, et agir du reste comme pour l'essai de l'or ordinaire. Il faut ici seulement défalquer de la quantité d'argent trouvée par le poids de l'or, celle de l'argent que l'on y a mise.

De l'essai de l'Or contenant du Platine.

La cupidité qui est capable de tout, hors de faire le bien, a quelquefois exercé son génie destructeur pour introduire dans l'or et dans l'argent une proportion de platine, telle que sa présence fut insensible à l'œil, et telle cependant, qu'elle lui fournit un gain d'autant plus coupable qu'il est plus grand et plus illicite.

Les essayeurs doivent être d'autant plus en garde contre

ce genre de fraude que le métal qui en est l'objet, jouit de quelques propriétés communes à l'or et à l'argent: comme eux, il résiste à l'action du plomb pendant la la coupellation, et repousse même en partie celle de l'eau-forte dans l'opération du départ.

Je vais présenter ici le résultat de mes observations sur cet objet; quoiqu'il ne soit pas aussi complet qu'il seroit à désirer, j'espère cependant qu'il sera suffisant aux essayeurs attentifs pour reconnoître la présence du platine dans l'or et dans l'argent.

De l'Or allié de Platine.

J'ai fait quatre alliages principaux plusieurs fois répétés, dans lesquels il y avoit depuis 10 jusqu'à 250 millièmes de platine de son alliage avec l'or fin, et après y avoir mis 3 parties d'argent, je les ai coupellés avec la quantité de plomb suffisante.

J'ai suivi avec attention ces essais depuis le commencement jusqu'à la fin de l'opération, pour saisir, s'il m'étoit possible, tous les phénomènes qu'ils présenteroient, établir ensuite, par la comparaison, les différences qui pourroient exister entre eux, et les essais ordinaires, et mettre enfin l'essayeur dans le cas de pouvoir reconnoître la présence du platine dans l'or et l'argent.

PREMIÈRE REMARQUE.

Lorsque le platine est seulement à l'or dans le rapport de 0,020, il faut une chaleur beaucoup plus forte

qu'à l'or pour qu'il passe, et que le bouton soit rond: sans cela il s'applatit, et sa surface devient raboteuse.

SECONDE REMARQUE.

Au moment où l'essai passe, le mouvement est plus lent, et en quelque sorte plus pâteux; les bandes colorées sont moins nombreuses, plus obscures et durent moins long-temps.

TROISIÈME REMARQUE.

Un phénomène plus remarquable que les précédens et plus propre en même-temps à servir de preuve de l'existence du platine, c'est qu'après avoir présenté foiblement les couleurs de l'iris, l'essai ne se découvre point, et sa surface ne devient pas brillante comme celle des essais d'or et d'argent; elle reste, au contraire, matte et terne.

QUATRIÈME REMARQUE.

Quand l'essai contenant du platine a eu assez de chaleur pour bien passer, si on l'examine avec attention, l'on remarquera que les bords du bouton sont plus épais et plus arrondis que ceux des essais communs, que sa couleur est d'un blanc plus matte et tirant un peu sur le jaune, et que sa surface est en tout ou en partie crystallisée.

A la vérité, ces effets varient en intensité suivant les proportions où se trouve le platine avec les autres métaux; mais ils sont sensibles même à la dose de dix millièmes, et il est probable que la fraude ne pourroit avec

quelque intérêt introduire ce métal dans l'or beaucoup au-dessous de ce terme; car les soins que cette opération exigeroit, et les dangers auxquels s'expose celui qui la feroit, ne l'indemniseroient pas suffisamment.

Les boutons composés d'or, d'argent et de platine, se forgent assez facilement, et il seroit difficile de reconnoître leur altération par cette seule opération mécanique, ils se laminent aussi très-aisément; cependant les lames qui en proviennent ont plus de roideur et d'élasticité que celles des essais d'or.

Cinquième Remarque.

Il y a aussi quelques remarques à faire lorsqu'on passe les cornets à l'eau-forte. Si le platine excède 20 millièmes la liqueur prend une couleur jaune de paille, qui augmente avec la quantité de platine; mais au-dessous de ce terme, l'eau-forte ne donne pas de signes sensibles de coloration.

Sixième Remarque.

Pendant le départ, les cornets prennent une couleur verte brunâtre, s'ils contiennent du platine au-delà de 120 millièmes, et seulement deux fois et un cinquième leur poids d'argent: cette couleur ne se manifeste pas d'une manière bien distincte au-dessous de 20 millièmes.

On éprouve beaucoup de variations relativement à la couleur et à la *surcharge* ou augmentation des cornets après le départ et le recuit; variations qui paroissent dépendre, 1°. de l'épaisseur plus ou moins grande que

l'on donne à la matière par le laminage; 2°. du recuit plus ou moins fort qu'ils subissent ensuite; 3°. du degré des eaux-fortes employées au départ; 4°. enfin à la proportion relative de chacun des métaux qui entrent dans l'alliage.

Lorsque le platine ne s'élève pas au-dessus d'un dixième, l'on peut parvenir à l'aide d'un laminage mince et d'un recuit un peu fort à enlever la totalité de ce métal à l'or, sans même employer d'autres moyens que ceux qui sont en usage pour les essais d'or fin; mais s'il passe cette limite, il est extrêmement difficile de l'emporter complettement, et si la dose va jusqu'au quart de l'or, la chose devient absolument impossible par la méthode ordinaire.

Tillet, dans un mémoire très-détaillé sur la manière dont se comporte avec l'eau-forte le platine allié à l'or et à l'argent, assure qu'il est toujours parvenu à séparer exactement ce métal étranger, en laminant mince, en employant l'acide d'abord foible, ensuite plus fort, et en faisant bouillir long-temps trois fois de suite. Tout en convenant que ces dipositions sont favorables au but proposé, je pense cependant que la chose est impraticable lorsque la proportion de platine passe un dixième de son alliage avec l'or, et qu'on n'emploie que la quantité d'argent accoutumée.

J'ai fait plusieurs essais à 10, à 20 et même 40 millièmes de platine, et je n'ai pas eu de *surcharge*, dans le cornet en suivant les procédés usités; mais à 100 millièmes,

millièmes, j'ai eu une augmentation de quelques millièmes: et lorsque le rapport du platine va jusqu'à 250 millièmes, la surcharge s'est élevée beaucoup plus haut encore, quoique ces derniers eussent été traités absolument comme les précédens.

Je ne donnerai ici aucune explication de la cause pour laquelle il y a dans un cas dissolution complette du platine, et seulement dissolution partielle et surcharge dans l'autre; cela seroit peu important pour l'essayeur qui ne cherche que le résultat, sans s'embarrasser de la puissance qui le produit; il suffit qu'il sache que quand le platine ne surpasse pas les 30 à 40 millièmes de son alliage avec l'or, ce dernier n'en garde point si le départ est fait avec les précautions nécessaires; que lorsque ce métal est au-dessus de ce terme, la fraude devient trop sensible et trop évidente pour qu'il ne s'en apperçoive pas, 1°. par la plus grande chaleur que l'essai demande pour passer et prendre une forme arrondie; 2°. par l'absence de l'éclair; 3°. par la surface crystalisée et la couleur blanche et matte du bouton; 4°. par la couleur jaune de paille plus ou moins foncée qu'il communique à l'eau-forte pendant le départ; 5°. enfin par la couleur jaune pâle, et tirant au blanc, du cornet quand il est recuit.

Je dirai seulement d'après des expériences positives plusieurs fois réitérées, que si le platine fait le quart de l'or, il faut y mettre au moins trois fois le poids de l'alliage d'argent fin, laminer mince, recuire un peu fort,

faire bouillir pendant une demi-heure dans la première eau, et au moins un quart-d'heure dans la deuxième, pour que l'acide puisse dissoudre la totalité du platine. On verra un exemple de cette assertion à l'article de l'essai du doré qui suit.

De l'essai du Doré soupçonné contenir du Platine.

C'est particulièrement sur les lingots de doré que la mauvaise foi a cherché à tromper en introduisant du platine dans ces métaux, parce qu'elle s'est imaginée que l'or restant le plus souvent en poussière, masqueroit en quelque sorte, sans l'altérer lui-même, la présence du platine, et que l'essayeur pourroit par-là tomber dans une erreur préjudiciable à l'acheteur s'il ne se tenoit en garde contre ce délit.

Pour savoir à quoi s'en tenir à cet égard, j'ai composé un lingot avec 98 millièmes d'or fin, 50 de platine et 854 d'argent.

Après avoir fondu deux fois, forgé et laminé ce lingot, plusieurs essais ont été pesés et coupellés à l'ordinaire. L'œuvre a bien passé, mais il n'a point été agité de ce mouvement rapide que présentent les essais de doré, les couleurs de l'iris n'ont point été aussi vives, et l'éclair n'a pas eu lieu; les boutons étoient plus arrondis, leur bord plus épais, et leur surface parfaitement crystallisée. Ces boutons laminés et recuits ont passé à l'eau-forte suivant les règles prescrites, bientôt celle-ci a pris une couleur jaune, le cornet s'est réduit en poudre dans

laquelle on remarquoit quelques particules plus foncées en couleur et plus légères.

Les poussières lavées et recuites avoient une couleur jaune tirant un peu sur le brun, et on y distinguoit facilement à l'aide d'une loupe des parties noirâtres qui ressembloient à du platine divisé. Ces essais avoient augmenté de trois millièmes. Ainsi l'on voit que malgré la grande division de l'or par l'argent qui devroit permettre à l'eau-forte de prendre tout le platine, il en reste cependant une petite quantité qui augmente le poids de l'or.

Ce fait deviendra facile à concevoir, lorsque je ferai connoître les phénomènes qui ont lieu pendant la dissolution de l'alliage de l'argent seul avec le platine.

Desirant savoir ce qui arriveroit dans le cas où l'or seroit assez abondant dans un lingot altéré de platine, pour conserver, pendant le départ, la forme de cornet, j'ai ajouté au lingot précédent une quantité de ce métal qui portoit le rapport à 182 millièmes et reduisoit celui du platine à 45 ou aux 0,250 millièmes de son alliage avec l'or.

Les effets de la coupellation furent à-peu-près les mêmes; mais ceux du départ différèrent beaucoup; l'eau-forte étoit plus transparente, l'or resta en cornet, sa couleur paroissoit assez naturelle, avant et après le recuit, ils n'avoient en effet acquis aucune augmentation: car les uns pesoient 182, et les autres 181 et demi fort.

L'or ne conserve donc pas de platine lorsqu'il est divisé par une quantité convenable d'argent, quoique le platine soit ici à l'or, comme un à deux.

Mais quand même le résultat de ces essais ne seroit pas aussi satisfaisant qu'il l'est ici, il ne seroit pas possible, par tous les caractères différenciels que présente la matière pendant la série d'opérations qu'on lui fait subir, que l'essayeur méconnoisse sa falsification : la manière dont l'essai passe, la surface et la couleur du bouton, celle de l'eau-forte, du cornet, etc., sont autant de signes qui ne peuvent échapper à l'artiste exercé et observateur, et qui lui serviront sans équivoque, à reconnoître l'existence du platine dans le doré.

De l'essai de l'Argent contenant du Platine.

Quoiqu'il soit peu vraisemblable que la fraude introduise jamais le platine dans l'argent, à cause du peu de différence entre le prix de ces deux métaux et du changement remarquable qu'il fait éprouver aux propriétés de l'argent, j'ai cru cependant devoir faire quelques essais rélatifs à cet objet.

Un assez grand nombre d'essais faits depuis les limites de 5 jusqu'à 250 millièmes de platine sur son alliage avec l'argent, ont présenté les phénomènes suivans. Lorsque le platine n'excède pas 50 mill. l'essai passe facilement, les couleurs de l'iris se manifestent sans être cependant aussi vives que dans un essai d'argent ordinaire ; mais au-dessus de 100 millièmes, il ne fait point l'éclair, et

quelque petite même que soit la quantité de platine, ce phénomème n'est pas aussi complet.

On a vu plus haut que la présence du platine dans l'or donnoit à l'essai la propriété de crystaliser; cet effet est encore plus sensible pour l'argent, car pour peu qu'il contienne de ce métal, la surface du bouton de retour est plus ou moins complettement crystallisée, ses bords sont plus arrondis, et sa couleur d'un blanc plus matte et tirant sur le jaune. Ces phénomènes vont en croissant comme la proportion de ce métal étranger; mais il y a un terme où l'essai ne passe point complettement, à moins qu'il n'ait une chaleur considérable, c'est lorsque le platine fait le quart de l'alliage. Dans ce cas avant même que la totalité du plomb soit dissipée, il s'applatit comme une pièce de monnoie, sa surface est raboteuse, et présente à la loupe une foule de végétations qui sont dues à une véritable crystallisation : sa couleur est grise et terne. Pour que l'essai d'un alliage de platine et d'argent puisse passer facilement, il faut que ce dernier métal en fasse au moins les quatre cinquièmes, sans cela il retient constamment une portion de plomb, s'il n'a pas eu plus chaud que les essais d'argent.

On voit donc qu'une très-petite quantité de platine fait crystalliser l'argent, et cette seule propriété suffiroit à la rigueur, pour faire reconnoître sa présence dans ce métal; mais il y en a encore une plus certaine, et qui ne laisse aucune incertitude à cet égard, c'est la dissolution du bouton dans l'eau-forte: quelle que soit en effet

la quantité de ce métal contenu dans l'argent, l'acide prend bientôt une couleur brune, et dépose après la dissolution une poudre noire due à une portion de platine très-atténuée.

Ainsi lorsque la quantité du platine est assez petite dans l'argent, pour que la crystallisation du bouton puisse laisser quelques doutes sur sa présence, il faut le faire dissoudre dans l'eau-forte, et si les phénomènes qui viennent d'être énoncés se montrent, on peut être convaincu de l'existence du platine.

De l'opération du TOUCHAU.

L'opération du touchau a été établie pour les objets d'or dont la légèreté, la délicatesse et l'élégance ne permettent pas d'en prendre sans les altérer, des quantités suffisantes pour l'essai au fourneau.

L'expérience ayant démontré que ce genre d'essai ne pouvoit donner que des preuves incertaines et équivoques du titre de l'or au-dessus du terme de 750 millièmes de fin, la loi a ordonné que tous les ouvrages, qui ne peuvent être essayés qu'à la pierre de touche, soient marqués du poinçon du troisième titre qui exprime 750 millièmes.

L'opération du touchau est une de celles de la partie des essais qui exige le plus d'habitude de comparaison pour saisir le titre, de présence d'esprit et d'ordre dans la conservation du rapport qui doit exister entre les touches et les objets touchés. En effet, si l'essayeur ne

conservoit pas avec le plus grand soin le même arrangement entrè les pièces touchées que celui qui existe entre les touches qu'il en a faites sur sa pierre, il courroit les risques de briser de bonnes parties, et d'en laisser de mauvaises, inconvénient de la plus haute importance.

Quoique l'eau-forte employée pour le touchau, ne doive pas sensiblement attaquer l'or à 750 millièmes, cependant il est sage lorsqu'il y a quelques doutes sur le titre d'un objet, de le comparer au touchau dont dont le titre est bien connu, et l'essayeur quelle que soit son habitude en ce genre de travail, ne doit jamais briser, sans avoir auparavant consulté ses pièces de comparaisons.

Une précaution indispensable qui ne doit jamais être négligé, c'est de mordre, autant qu'il se peut, dans la profondeur de la matière de l'objet que l'on touche, parce que souvent ayant été mis en couleur, sa surface est plus fine que son intérieur. Il est même fort bon de faire deux touches sur le même endroit, afin de comparer l'effet que produira l'eau-forte sur chacune d'elles. Une autre attention non moins importante, c'est de toucher sur toutes les parties dont l'ensemble compose un bijou, et d'éviter en même-temps de comprendre la soudure, lorsqu'il ne s'agit que du corps de l'objet; car il suffiroit qu'il s'y en trouvât quelques atômes, pour rendre la touche entièrement mauvaise et faire couper la marchandise. Il est cependant utile de toucher à part

les soudures pour s'assurer si elles ne sont pas à un titre trop bas; elles doivent être aumoins à 12 ou 13 karats.

De l'eau-forte telle que celle dont j'ai donné la recette ci-dessus, ne doit pas sensiblement attaquer l'or à 750; cependant cette inaction est subordonnée au temps, à la quantité et à la température: car, 1°. l'expérience ayant démontré que l'état thermométrique de l'air dans ses extrêmes, agit d'une manière sensible sur l'eau-forte et sur la pierre de touche, en exaltant dans dans un cas, l'action de l'eau-forte au-delà du terme convenable, et en l'annullant complettement dans l'autre, il est souvent nécessaire avant de commencer le travail de faire l'épreuve de l'eau-forte sur les touchaus de comparaison. Si la chaleur de l'air a donné à l'eau-forte trop d'activité, il faudra y ajouter un peu d'eau; au contraire, si le froid a trop diminué ou même anéanti son action, on rélevera sa température ainsi que celle de la pierre, en les exposant pendant quelques temps dans un endroit chaud ou même sur un poële, jusqu'à ce qu'ils aient acquis 10 à 12 degrés. 2°. Si on laisse pendant quelques minutes ces corps en contact, l'or finit par se ternir; mais en comparant ses effets avec ceux qu'elle produira sur le 708 ou 17 karats, et mieux encore sur le 16, on observera une différence extrêmement sensible. Alors la touche prend sur-le-champ et presqu'en un clin-d'œil, une teinte brune qui tire peu à peu au verdâtre, et qui ne laisse presque point de trace de métal sur la pierre lorsqu'on l'essuie.

Pour

Pour toucher un objet quelconque, on le frotte légèrement sur la pierre, jusqu'à ce qu'il ait formé une couche pleine, d'environ deux ou trois millimètres de large, et de quatre de long; on prend ensuite au bout d'une plume coupée au-dessus du tuyau, une goutte d'eau-forte, qu'on étend doucement et également sur la trace d'or, et l'on observe ce qui se passe pendant l'espace de sept à huit secondes. Ce temps suffit à l'eau-forte pour produire son effet, et à l'Artiste pour juger du titre de l'objet. Si la touche conserve sa couleur jaune, et son brillant métallique, c'est une preuve que l'objet est au titre ordonné par la loi; mais si, au contraire, la trace prend une couleur rouge-brune de cuivre brûlé, et si, en essuyant la pierre, il reste beaucoup moins de matière, on peut être certain que l'objet est mauvais.

Si l'Essayeur a plusieurs pièces à toucher, il formera sur sa pierre une suite de touches, en ayant soin de placer sur sa table les objets, à mesure qu'il les aura touchés, et dans le même ordre qu'ils sont sur sa pierre, afin que, s'il s'en trouve quelques-uns de mauvais, il puisse les reconnoître et les couper.

Comme l'Essayeur n'a pas le temps d'effacer les touches à mesure qu'il les éprouve, il aura soin, après avoir essayé les marchandises d'un Fabricant, et avant de commencer celles d'un autre, de tirer une ligne de séparation, pour ne pas confondre les unes avec les autres. Enfin, lorsque la pierre sera couverte de touches, il

les effacera, en y mettant de la ponce en poudre, et en frottant avec un cuir attaché sur un morceau de bois.

Manière d'essayer les Monnoies de cuivre.

Comme il peut se rencontrer des cas où les Essayeurs soient chargés de constater par l'expérience, le titre des monnoies de cuivre, nous pensons qu'il peut être utile de donner ici un procédé simple, et en même-tems exact, pour remplir cet objet.

La monnoie de cuivre peut être altérée par plusieurs substances métalliques, moins chères que le cuivre, et dont une petite quantité n'est pas capable de changer les propriétés de ce métal, tellement que la fraude fût facilement sensible à l'œil.

La plupart des métaux qui peuvent s'allier au cuivre en quantité notable, sans en changer considérablement les propriétés, ayant un prix presque aussi élevé que le cuivre, il est rare qu'on les employe dans leur état de pureté, pour les combiner à ce métal. Mais l'on pourroit se servir d'ailliages qui ont été formés pour d'autres usages, et qui n'ont pas, dans cet état, une valeur aussi grande que celle du cuivre, telles que les vieilles cloches, de vieux canons, mortiers, qui sont composés de cuivre et d'étain; de vieilles chaudières, de vieux chandeliers, et en général, tous les objets composés de cuivre et de zinc, connus vulgairement sous le nom de cuivre jaune, et dont le prix est assez médiocre.

Tous les autres métaux sont ou trop chers, ou communiquent au cuivre trop de fragilité, ou changent trop visiblement sa couleur, pour que l'on puisse les employer à l'altération des monnoies de cuivre.

C'est donc principalement sur létain et le zinc, que doit se porter l'attention de l'Essayeur, et que ses recherches peuvent être dirigées.

Pour procéder à l'essai d'une monnoie de cuivre, soupçonnée d'altération, on en prend une quantité déterminée, qui doit s'élever au moins à cinq grammes; on coupe la matière par petits morceaux qu'on introduit dans un matras de la capacité d'environ deux décilitres; on verse par-dessus six parties d'eau-forte pure, à vingt-quatre ou vingt-six degrés; on fait bouillir pendant une heure; si le cuivre contient de l'étain, il se formera une poudre blanche; alors on versera le tout dans un vase de verre ou de fayence, on lavera avec soin le matras, et on étendra la dissolution avec environ un litre d'eau (deux livres) bien claire, on agitera le tout ensemble, et on laissera reposer jusqu'à ce que la poudre blanche soit entièrement rassemblée au fond. On décante ensuite la liqueur surnageante, qui contient le cuivre, à l'aide d'un siphon, et on la met dans un vase à part; on ajoute au dépôt un demi-litre de nouvelle eau, et l'on agit comme la première fois.

Pour connoître la quantité de la poudre blanche, on la réunit avec un peu d'eau, sur un filtre de papier-Joseph, séché et pesé d'avance, et porté par un

entonnoir de verre ; on verse encore dans le filtre une quantité d'eau, pour rassembler la poudre, et en séparer les dernières parties de cuivre.

Alors on fait dessécher le filtre sur plusieurs papiers brouillards, dans une étuve, à trente ou quarante degrés de chaleur ; on pèse le filtre contenant la matière, à une balance très-sensible ; et en déduisant le poids du papier, l'on a celui de la matière.

Pour avoir maintenant le poids de l'étain métallique, contenu dans cette poudre, il faut retrancher les 29 centièmes de son poids.

Cette opération est fort facile : elle consiste tout simplement à multiplier la quantité de la poudre obtenue par 29, et à diviser ensuite le produit par 100. Soit, par exemple, 30 représentant la quantité de poudre, qui multiplié par 29, donne 870, et qui divisé par 100, égale 8,7, qu'il faut retrancher de 30 ; ce qui donne 21, 3 pour l'étain métallique.

Le poids de l'étain ayant été ainsi déterminé, on auroit celui du cuivre, si l'on étoit certain d'avance que la pièce de monnoie ne contînt que ces deux métaux ; mais elle peut en même-tems receler du Zinc, du fer, etc ; il faut donc séparer de la dissolution, le cuivre qu'elle contient ; ce qu'on opère en y plongeant une lame de fer bien nétoyée, qu'on y laisse séjourner, jusqu'à ce que tout le cuivre soit précipité, ce qu'on reconnoît par le changement de la couleur bleue de la liqueur en une couleur brune-verdâtre ; par le changement de la

saveur acre et caustique, en saveur douce d'encre; enfin lorsque de l'alcali volatil, versé dans une petite quantité de cette liqueur, ne la rend plus bleue.

Alors on détache avec soin le cuivre des lames de fer, on décante la liqueur avec précaution, pour ne pas entraîner le cuivre, et on le lave à plusieurs eaux; on fait sécher, et on pèse.

Si la quantité de cuivre obtenue par ce moyen, forme avec celle de l'étain, à un, ou deux centièmes près, la somme de matière employée, c'est une preuve qu'elle ne contenoit que ces deux métaux; mais s'il y a un déficit notable, on doit l'attribuer au zinc, et quelquefois à une petite quantité de fer.

Il y a des moyens de séparer, et de mettre à part aussi le zinc qui pourroit se trouver conjointement avec l'étain dans les pièces de cuivre; mais comme ils sont assez compliqués, et qu'ils exigent toutes les ressources de l'art pour être exécutés avec précision, que d'ailleurs la quantité de cuivre qui fait l'objet principal de l'opération est déterminée, le reste devient peu important, et de pure curiosité.

Manière d'analyser les Monnoies de cuivre, qui contiendroient du Zinc.

Il n'en est pas du zinc comme de l'étain : l'acide nitrique le dissout aussi-bien que le cuivre, et l'on ne peut, par le même moyen, séparer immédiatement ces

deux métaux. Celui qui m'a paru le plus simple et le plus exact, c'est de faire dissoudre dans l'acide sulfurique, ou *huile de vitriol*, une quantité connue du métal, d'étendre ensuite la dissolution de sept à huit parties d'eau, à plonger dans la liqueur ainsi délayée, une lame de zinc, pesée exactement. Par ce moyen le cuivre sera précipité sous sa forme métallique par le zinc qui sera dissous à sa place. Après avoir décanté la liqueur dépouillée de cuivre, on détachera ce dernier avec soin, des lames de zinc; on fera sécher l'un et l'autre, et on les pesera. Le poids du cuivre indiquera la quantité de ce métal, contenue dans les pièces; et à la rigueur ce seul résultat suffiroit pour connoître la quantité de matières étrangères qui y sont mêlées; mais pour plus d'exactitude, l'on peut séparer le zinc de la dissolution, par un carbonate alcalin, ou *potasse du commerce*, laver à grande eau le précipité formé, le sécher, et le faire calciner fortement ensuite dans un creuset.

Après avoir pris le poids de la matière calcinée, on en retranchera la quantité de zinc, enlevée à la lame, plus les 30 centièmes de cette quantité pour l'oxigène qui s'y est combiné pendant la dissolution; le reste sera ce qui étoit contenu dans l'alliage duquel on retranchera aussi les 30 centièmes du poids. Si par hasard il se trouvoit en même-tems de l'étain dans les pièces de cuivre, il resteroit au fond de la dissolution combiné avec l'acide sulfurique, en une poudre blanche qu'il faudroit séparer de la liqueur avant d'y mettre les lames de zinc.

Les proportions du sulfate d'étain n'étant pas connues, on ne peut avoir la quantité de métal qu'il contient, qu'en le décomposant par un carbonate alcalin, et en opérant du reste, comme il a été dit ci-dessus.

Procédé pour essayer le Billon,

La monnoie connue communément sous le nom de billon, est un alliage formé d'une grande quantité de cuivre et d'une petite quantité d'argent.

L'essai de ces matières peut être fait par la voie sèche, et par la voie humide : celle-ci est plus longue et plus dispendieuse que la première ; mais elle doit, au moins une fois pour chaque espèce de billon, précéder la voie sèche pour déterminer la quantité de cuivre qu'elle contient, et celle du plomb qu'il faut employer pour sa coupellation.

Procédé par la voie humide.

On fait dissoudre dans de l'eau-forte bien pure, une quantité déterminée de la matière. Lorsque la dissolution est opérée, on l'étend de huit parties d'eau, et on y plonge une lame de cuivre rouge bien décapée. Cette lame de cuivre précipite l'argent à l'état métallique, sous la forme de petits cristaux blancs et brillans. Quand tout l'argent est précipité, ce qui est démontré par la cessation du dépôt de l'argent sur le cuivre, on décante

la liqueur avec soin, on lave la matière à plusieurs reprises avec beaucoup d'eau, on la fait sécher dans une capsule, et on la pèse. Son poids donne celui du cuivre qui y étoit allié dans le billon ; et l'on calcule d'après cela, la quantité de plomb nécessaire pour sa coupellation.

On peut aussi précipiter l'argent de la dissolution du billon, dans l'eau-forte, par une dissolution de sel marin. Il faut y mettre de cette dissolution, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité blanc, et il n'y a jamais de danger d'en mettre un excès; on laisse déposer la matière, ce qu'on accélère en faisant chauffer la liqueur; et quand elle est bien éclaircie, on la décante, et on lave avec beaucoup d'eau chaude; on fait sécher ensuite et on pèse la matière. Mais l'argent n'est pas ici, comme par le procédé précédent, à l'état métallique; il contient les 25 centièmes de son poids, d'acide muriatique et d'oxigène; il faudra donc, pour avoir la proportion exacte de ce métal, déduire les 25 centièmes de la somme de la matière obtenue.

Coupellation du Billon.

Pour coupeller cet alliage, il est évident qu'il faudra employer une grande quantité de plomb, et des coupelles dont les dimensions, et le poids, soient proportionnés, si l'on veut avoir un bouton de retour un peu sensible? on peut consulter pour la proportion de plomb à employer, suivant le titre de l'argent, l'article 5 de l'arrêt de la cour des monnoies, du 9 mars 1764 : il dit que

que pour l'argent à 11 deniers, 12 grains, il sera employé 4 parties de plomb; à 11 deniers et au-dessous, 6 parties; à 10 deniers, 8 parties; à 9 deniers, 10 parties; à 8 deniers, 12 parties; à 7 deniers, 14 parties; à 6 deniers, 16 parties; et ainsi proportionnellement.

Le titre des différens billons varie ordinairement depuis 2 jusqu'à 3 deniers.

Il faut pourtant observer que les proportions de plomb, ordonnées par l'arrêt cité, ne sont pas en rapport constant avec les quantités de cuivre, contenues dans l'argent; car dans le premier cas, le cuivre ne fait que les 104 dix-millièmes du plomb, tandis que dans le 2.e, il fait les 139; dans le 3.e, les 209; dans le 4.e, les 244; dans le 5.e, les 277; dans le 6.e enfin, les 297 dix-millièmes. Il seroit donc à craindre, si les premières quantités de plomb ne sont pas trop grandes, que les dernières fussent trop petites, en diminuant ainsi la dose de ce métal, jusqu'à ce qu'on fût arrivé à de l'argent, à 2 deniers, par exemple.

Il ne faut pas oublier que pour de pareils essais, la matière a besoin d'une forte chaleur, au commencement, sur-tout.

Manière de séparer l'argent, de l'eau-forte, dans laquelle il est dissous.

Pour séparer l'argent qu'on a mêlé avec l'or dans l'inquartation, on est obligé d'employer l'eau-forte qui

le dissout. Lorsqu'on a une certaine quantité de ces dissolutions, on les réunit dans de grandes terrines de grès, auxquelles on joint les lavages des cornets d'or. On met ensuite dans ces dissolutions, des planches de cuivre rouge qu'on y laisse séjourner, jusqu'à ce que tout l'argent soit précipité ; ce qu'on reconnoît lorsqu'après avoir enlevé de dessus les planches de cuivre, la couche d'argent qui s'y étoit déposé, et après avoir agité la liqueur dans toutes ses parties, il ne s'en forme plus de nouvelle, et encore en en prenant une petite portion dans un verre, et en y versant une dissolution de sel marin, s'il ne se forme point de précipité blanc, c'est un signe qu'elle ne contient plus d'argent; dans le cas contraire, il faudra y laisser les lames de cuivre encore quelque tems.

Cette opération dure plus ou moins long-tems, suivant la masse et la densité de la liqueur ; l'étendue plus ou moins grande des surfaces des lames de cuivre, et la température de l'atmosphère. On peut en diminuer la durée, en renouvellant de tems en temps les points de contact entre la liqueur et les plaques de cuivre. Lorsqu'on s'est assuré, comme il a été dit plus haut, que la totalité de l'argent est séparée, on décante la liqueur qui est alors une dissolution de cuivre dans l'eau-forte, en prenant garde d'entraîner avec elle, des parties d'argent, qui sont très-divisées dans cet état : on verse sur ce dernier une grande qnantité d'eau de fontaine, bien claire ; on agite fortement le tout ensemble, pour favoriser la dissolution du cuivre, et bien laver l'argent;

on laisse déposer ce dernier, et lorsque l'eau s'est éclaircie, on la décante à son tour; on continue ainsi ces lavages jusqu'à ce que l'eau ne contienne plus aucune trace de cuivre, ce dont on s'assure, en y versant un peu d'alcali volatil qui ne doit y produire aucun changement, même après plusieurs heures; si elle contenoit encore du cuivre, il lui communiqueroit une couleur bleue.

On prend alors l'argent qui est sous la forme de poussière d'un blanc grisâtre, et qu'on nomme faussement dans les affinages, *argent en chaux*; on le fond dans un creuset de terre, avec un quart de son poids, d'un mélange de six parties de salpêtre, et d'une partie de Borax; lorsque la matière est en fonte tranquille, on la coule dans une lingotière plate, qu'on a eu soin de graisser avant, avec un peu de suif. Le lingot étant refroidi, on le plonge dans de l'eau, pour en détacher les parties salines qui pourroient y être restées.

Si cette opération a été faite avec tout le soin nécessaire, l'argent est aussi près du degré de pureté qu'il peut atteindre par ce procédé, et il peut servir de nouveau pour l'inquartation de l'or; il ne lui manque plus alors que d'être forgé, et laminé, pour qu'on puisse le couper plus facilement.

Quant à la dissolution du cuivre, on peut en retirer l'eau-forte, par la distillation; mais comme elle contient une trop grande quantité d'eau, pour y être soumise immédiatement, avec avantage, on la fait réduire par l'ébullition dans des chaudières de cuivre rouge, au moins à la moitié de son volume. Ce moyen a l'avantage de sa-

turer de cuivre la portion d'acide encore libre dans la liqueur, de concentrer la dissolution, à moins de frais. On met ensuite cette liqueur concentrée dans des Cucurbites de grès, munies de chapitaux, et placées sur un fourneau de galère, après avoir luté les chapitaux avec de la terre, et y avoir adapté des Récipiens; on chauffe le fourneau avec du bois, et on distille la liqueur jusqu'à ciccité. Il est bon de séparer l'acide en deux portions égales; la première passée pourroit servir à l'opération du départ, et la seconde à la reprise du cornet. Cette eau-forte est alors très-pure, et n'a pas besoin d'être précipitée comme celle du commerce. Le cuivre reste au fond des Cucurbites sous la forme d'une poudre brune-noirâtre, qu'il suffit de rassembler, et de fondre dans un creuset avec partie égale de flux noir, et d'un peu de poix-résine, pour le faire servir au même usage qu'auparavant.

Au moyen de ces procédés, on voit qu'on ne perd que la portion d'eau-forte, qui s'évapore pendant l'opération du départ; cependant leur exécution n'est véritablement avantageuse que dans les Bureaux de garantie, où il y a beaucoup de travail, et où l'on consomme une grande quantité d'eau-forte.

Eau-forte, ou *Acide pour les Toucheaux.*

Acide nitrique, à 13,40 de densité . . . . 98 parties.
Acide Muriatique, à 11,73. . . . . 2 parties.
Eau pure. 25 parties.
L'Eau prise pour unité, à 1000.

TABLE pour convertir les Poids de marc en nouveaux Poids,
Publiée par le Bureau des Poids et Mesures.

Livres.	Grammes. Milliemes	Gros.	Grammes. Millièmes
1. . . .	. . . . 489 , 146.	1. . . .	. . . . . 3 , 821.
2. . . .	. . . . 978 , 292.	2. . . .	. . . . . 7 , 643.
3. . . .	. . . . 1467 , 438	3. . . .	. . . . . 11 , 464.
4. . . .	. . . . 1956 , 584.	4. . . .	. . . . . 15 , 286.
5. . . .	. . . . 2445 , 730.	5. . . .	. . . . . 19 , 107.
6. . . .	. . . . 2934 , 876.	6. . . .	. . . . . 22 , 929.
7. . . .	. . . . 3424 , 022.	7. . . .	. . . . . 26 , 750.
8. . . .	. . . . 3913 , 168.		
9. . . .	. . . . 4402 , 314.		
Onces.	**Grammes. Millièmes.**	**Grains.**	**Grammes. Millièmes.**
1. . . .	. . . . 30 , 572.	1. . . .	. . . . . 0 , 053.
2. . . .	. . . . 61 , 143.	2. . . .	. . . . . 0 , 106.
3. . . .	. . . . 91 , 715.	3. . . .	. . . . . 0 , 159.
4. . . .	. . . . 122 , 286.	4. . . .	. . . . . 0 , 212
5. . . .	. . . . 152 , 858.	5. . . .	. . . . . 0 , 265
6. . . .	. . . . 183 , 430.	6. . . .	. . . . . 0 , 318.
7. . . .	. . . . 214 , 001.	7. . . .	. . . . . 0 , 372
8. . . .	. . . . 244 , 573.	8. . . .	. . . . . 0 , 425.
9. . . .	. . . . 275 , 145.	9. . . .	. . . . . 0 , 478.
10. . . .	. . . . 305 , 716.	10. . . .	. . . . 0 , 531.
11. . . .	. . . . 336 , 288	20. . . .	. . . . . 1 , 061.
12. . . .	. . . . 366 , 859.	30. . . .	. . . . . 1 , 592.
13. . . .	. . . . 397 , 431.	40. . . .	. . . . . 2 , 123.
14. . . .	. . . . 428 , 003.	50. . . .	. . . . . 2 , 654.
15. . . .	. . . . 458 , 574.	60. . . .	. . . . . 3 , 184.
		70. . . .	. . . . . 3 , 715.

Fractions de Grain.	Millièmes de Gramme.
$\frac{1}{16}$. . . .	. . . . 0 , 003.
$\frac{1}{8}$ $\frac{2}{16}$. . . .	. . . . 0 , 007.
$\frac{3}{16}$. . . .	. . . . 0 , 010.
$\frac{1}{4}$ $\frac{4}{16}$ . . .	. . . . 0 , 013.
$\frac{5}{16}$. . . .	. . . . 0 , 017.
$\frac{3}{8}$. $\frac{6}{16}$. . . .	. . . . 0 , 020.
$\frac{7}{16}$. . . .	. . . . 0 , 023.
$\frac{1}{2}$. $\frac{8}{16}$. . . .	. . . . 0 , 027.
$\frac{9}{16}$. . . .	. . . . 0 , 030.
$\frac{5}{8}$ $\frac{10}{16}$. . . .	. . . . 0 , 033.
$\frac{11}{16}$. . . .	. . . . 0 , 036.
$\frac{3}{4}$ $\frac{12}{16}$. . . .	. . . . 0 , 040.
$\frac{13}{16}$. . . .	. . . . 0 , 043.
$\frac{7}{8}$ $\frac{14}{16}$. . . .	. . . 0 , 046.
$\frac{15}{16}$. . . .	. . . . 0 , 050.

EXPLICATION et usage de la Table.

CETTE table est construite de manière que, par une simple addition, on peut convertir en nouveaux poids toute quantité exprimée en livres, onces, gros, grains et fractions de grain, jusqu'aux 16.es Les exemples suivans en montreront l'usage.

EXEMPLE I.er

Quelle est la valeur, en nouveaux poids, de 8 livres 13 onces 4 gros 28 grains ?

OPÉRATION.

	Grammes.	Millièmes.
Valeur de 8 livres	3913 ,	168.
de 13 onces	397 ,	431.
de 4 gros	15 ,	286.
de 20 grains.	1 ,	061.
de 8 grains.	0 ,	425.
TOTAL.	4327 ,	371.

La valeur demandée en nouveaux poids est donc 4327 grammes 371 millièmes. Cette fraction de 371 millièmes, additive à 4327 grammes, seroit ordinairement d'une exactitude superflue; on pourra, le plus souvent, en retrancher le dernier ou les deux derniers chiffres, ce qui réduira ces 371 millièmes, soit à 37 centièmes de gramme, soit à 3 dixièmes seulement : mais dans ce dernier cas, comme le chiffre qui vient après 3 surpasse 5, il sera plus exact de mettre 4 à la place de 3; et alors on dirait que le résultat de l'opération est 4327 grammes 4 dixièmes. Un dixième de gramme, répond à environ deux grains; il faudra donc conserver les dixièmes de gramme, lorsqu'on aura besoin de la précision de deux grains.

Remarquez que les 4327 grammes trouvés, sont la même chose que 4 kilogrammes 3 hectogrammes 2 décagrammes 7 grammes; de même, les 371 millièmes de grammes sont la même chose que 3 décigrammes 7 centigrammes 1 milligramme. Cette décomposition s'emploiera nécessairement quand on voudra peser la même quantité, avec de nouveaux poids.

EXEMPLE II.e

Le poids d'une marchandise étant de 145 livres 12 onces 6 gros poids de marc, on demande l'expression équivalente en nouveaux poids.

La table ne contient la valeur des livres que jusqu'à 9, mais quand on a la valeur des unités de livre, on a aisément celle des dizaines et des centaines; il suffit pour cela d'avancer la virgule d'un rang pour les dizaines, de deux pour les centaines, etc. ainsi qu'on le voit dans l'opération suivante :

		Grammes.
Valeur de. . .	1 centaine de livres.	48914 , 6
	4 dizaines, *idem*.	19565 , 84
	5 livres.	2445 , 730
	11 onces	336 , 288
	6 gros.	22 , 929
	TOTAL.	71285 , 387

Nota. Dans un si gros poids, on peut fort bien omettre la fraction de gramme, de sorte que l'expression demandée sera 71285 grammes; on formera un pareil poids avec 7 myriagrammes 1 kilogramme 2 hectogrammes 8 décagrammes et 5 grammes.

EXEMPLE III.e

On propose de convertir en nouvelles expressions un poids de 3 gros 63 grains $\frac{5}{16}$.

OPÉRATION.

		Grammes.
Valeur de. . . .	3 gros	11 , 464
	60 grains.	3 , 184
	3 grains.	0 , 159
	$\frac{5}{16}$ *idem*.	0 , 017
	TOTAL.	14 , 824

Réponse. Quatorze grammes huit cent vingt-quatre millièmes.

TABLE pour convertir les nouveaux Poids en Poids de Marc,

Publiée par le Bureau des Poids et Mesures.

Myria	Livres.	Onces.	Gros.	Grains	Hectog.	Liv.	Onc.	Gros.	Grai. 10.es	Gram.	Gros.	Grains. 1000.es
1	20	7	0	58	1	0	3	2	12, 1	1	0	18, 841
2	40	14	1	44	2	0	6	4	24, 2	2	0	37, 682
3	61	5	2	30	3	0	9	6	36, 3	3	0	56, 523
4	81	12	3	16	4	0	13	0	48, 4	4	1	3, 364
5	102	3	4	2	5	1	0	2	60, 5	5	1	22, 205
6	122	10	4	60	6	1	3	5	0, 6	6	1	41, 046
7	143	1	5	46	7	1	6	7	12, 7	7	1	59, 887
8	163	8	6	32	8	1	10	1	24, 8	8	2	6, 728
9	183	15	7	18	9	1	13	3	36, 9	9	2	25, 569

Kilogr.	Livres.	Onces.	Gros.	Grains.	Décagr.	Onc.	Gros.	Grains. 100.es	Décigr	Grains. 10000.es
1	2	0	5	49	1	0	2	44, 41	1	1, 8841
2	4	1	3	26	2	0	5	16, 82	2	3, 7682
3	6	2	1	3	3	0	7	61, 23	3	5, 6523
4	8	2	6	52	4	1	2	33, 64	4	7, 5364
5	10	3	4	29	5	1	5	6, 05	5	9, 4205
6	12	4	2	6	6	1	7	50, 46	6	11, 3046
7	14	4	7	55	7	2	2	22, 87	7	13, 1887
8	16	5	5	32	8	2	4	67, 28	8	15, 0727
9	18	6	3	9	9	2	7	39, 69	9	16, 9569

EXPLICATION et usage de la Table.

L'OBJET de cette table est de réduire à une simple addition, toute conversion proposée de nouveaux poids en anciens, pourvu que les premiers n'excèdent pas 10 myriagrammes, ou environ 204 livres. Il eût été facile de donner à la table une plus grande extension; mais on a jugé cette limite suffisante, parce que les occasions de convertir les nouveaux poids en anciens, seront moins fréquentes que celles de faire l'opération inverse.

EXEMPLE I.er

On demande à quelle valeur en anciens poids de marc répondent 42081 grammes, ou tout au long 4 myriagrammes 2 kilogrammes 0 hectogramme 8 décagrammes 1 gramme.

OPÉRATION.

	Livres.	Onces.	Gros.	Grains.
4 myriagrammes	81	12	3	16
2 kilogrammes	4	1	3	26
8 décagrammes.	0	2	4	67 , 28
1 gramme	0	0	0	18 , 841
TOTAL.	86	0	3	56 , 121

Réponse. 86 livres 0 once 3 gros 56 grains, $\frac{121}{1000}$ ou à-peu-près $\frac{1}{8}$ de grain.

EXEMPLE II.

On propose de convertir 6 grammes 94 millièmes, ou 6 grammes 094, en anciens poids.

Nous remarquerons avant tout que les 94 millièmes de gramme, faisant 94 milligrammes, sont la même chose que 0 décigramme 9 centigrammes 4 milligrammes : or, quoique la table ne soit calculée que jusqu'aux décigrammes, cependant la valeur des décigrammes sert également pour les centigrammes et les milligrammes, en reculant la virgule d'un rang vers la gauche pour les centigrammes, et de deux pour les milligrammes. C'est ce qu'on verra clairement dans le calcul suivant :

OPÉRATION.

	Gros.	Grains.
6 grammes valent	1	41 , 046
9 centigrammes valent.	0	1 , 69569
4 milligrammes valent	0	0 , 075364
SOMME.	1	42 , 817054

Ce n'est que pour bien faire voir l'origine de tous les chiffres, que nous avons laissé jusqu'à six décimales dans cette opération ; mais il suffira, dans presque tous les cas, d'écrire une ou deux décimales, en négligeant toutes les autres.

Dans cet exemple, si on conserve jusqu'à 3 décimales, le résultat est, 1 gros 42 grains 817 millièmes de grain.

Observons que les divisions du grain en 10, 100, etc. parties, n'étaient pas en usage, mais bien les divisions en 2, 4, 8, 16, etc. parties : si l'on veut donc réduire les 817 millièmes de grain en 16.es, on multipliera 817 par 16, ce qui donnera 13072; et séparant les trois derniers chiffres, il reste 13 qui sont 13 seizièmes; donc la quantité proposée revient à 1 gros 42 grains $\frac{13}{16}$.

TABLE pour savoir combien tant de millièmes de fin, d'or ou d'alliage, font de Grains par Marc, et réciproquement;

Publiée par le Bureau des Poids et Mesures.

MILLIÈMES de fin, etc.	GRAINS par marc.	MILLIÈMES de fin, etc.	GRAINS par marc.	MILLIÈMES de fin, etc.	GRAINS par marc.	MILLIÈMES de fin, etc.	GRAINS par marc.
5	23	130	599	255	1175	380	1751
10	46	135	622	260	1198	385	1774
15	69	140	645	265	1221	390	1797
20	92	145	668	270	1244	395	1820
25	115	150	691	275	1267	400	1843
30	138	155	714	280	1290	405	1866
35	161	160	737	285	1313	410	1889
40	184	165	760	290	1336	415	1912
45	207	170	783	295	1359	420	1935
50	230	175	806	300	1382	425	1958
55	253	180	829	305	1405	430	1981
60	276	185	852	310	1428	435	2004
65	300	190	876	315	1452	440	2028
70	323	195	899	320	1475	445	2051
75	346	200	922	325	1498	450	2074
80	369	205	945	330	1521	455	2097
85	392	210	968	335	1544	460	2120
90	415	215	991	340	1567	465	2143
95	438	220	1014	345	1590	470	2166
100	461	225	1037	350	1613	475	2189
105	484	230	1060	355	1636	480	2212
110	507	235	1083	360	1659	485	2235
115	530	240	1106	365	1682	490	2258
120	553	245	1129	370	1705	495	2281
125	576	250	1152	375	1728	500	2304
	ou 1 once.		ou 2 onces		ou 3 onces		ou 4 onces.

USAGE DE LA TABLE

POUR *la conversion des* NOUVELLES EXPRESSIONS *en anciennes.*

Ayant reconnu par l'opération du départ qu'un lingot de doré contient 148 millièmes d'or, on veut savoir à combien de grains par marc répondent ces 148 millièmes.

RÉPONSE.

Dans la seconde colonne de la table, on trouve que 145 millièmes répondent à 668 grains, ci...... 668 grains.

Dans la table supplémentaire, on voit que les 3 millièmes de plus répondent à 14 grains, ci....... 14.

TOTAL..... 682.

Donc les 148 millièmes d'or existans dans le lingot, sont l'équivalent de 682 grains par marc.

TABLE SUPPLÉMENTAIRE.

Millièmes de fin, etc.	Grains par marc.
1	5.
2	9.
3	14.
4	18.



USAGE DE LA TABLE

POUR *la conversion des* ANCIENNES EXPRESSIONS *en millièmes.*

La proportion d'un alliage étant fixée à 432 grains par marc, on demande la proportion équivalente en millièmes.

RÉPONSE.

Je cherche le nombre 432 parmi les grains ; je trouve dans la première colonne les deux nombres 415 et 438 entre lesquels 432 est contenu ; le plus petit des deux 415 répond à 90 millièmes, ci... 90 millié.
ensuite de 415 à 432 la différence est 17 ; je cherche 17 grains dans la table supplémentaire, et je trouve que 17 grains répondent entre 3 et 4 millièmes, mais plus près de 4 que de 3 ; ci.... 4.

TOTAL...... 94.

Donc les 432 grains par marc répondent à 94 millièmes.

RAPPORT

Sur un Ouvrage manuscrit, concernant la manière de faire les Essais des matières d'Or et d'Argent.

CITOYENS ADMINISTRATEURS,

LE Manuscrit que vous m'avez remis, pour l'examiner, n'a point de titre, et est sans nom d'auteur : c'est un petit Traité court et précis de l'art des essais des matières d'or et d'argent, tant par la voie séche, c'est-à-dire, par la coupelle, que par la voie humide, ou le départ. L'auteur y traite aussi de la monnoie de cuivre et du billon : ceci est d'autant plus utile, que ce métal se trouve aujourd'hui, par les malheurs des circonstances de notre révolution, infecté par plusieurs matières étrangères, telles que le fer, le plomb, le zinc, et sur-tout par des étains de mauvais aloi ; il étoit donc essentiel, tant pour les monnoies, que pour les arts, que le cuivre ne fût pas oublié.

L'auteur expose d'abord : 1.° l'ordre qu'il convient de mettre et d'observer dans les laboratoires des Bureaux de garantie ; l'ordre qu'on dédaigne tant, et dont tout le monde sent la nécessité. Viennent ensuite successivement les articles 2.° de la balance d'essai et de ses dépendances ; 3.° des poids ; 4.° de la conversion des grammes en deniers, et karats, *et vice versâ* ; 5.° des fourneaux de coupelle ; des mouffles ; 7.° des coupelles ; 8.° de la purification des eaux-fortes ou acide nitrique ; 9.° de la préparation de l'acide pour le Toucheau : ceci est relatif en particulier, aux bureaux de garantie ;

10.° de la coupellation en général; 11.° de celle de l'argent et de l'or en particulier; 12.° de l'essai des lingots de doré et d'or, chargés d'argent; 13.° de l'opération du Toucheau; enfin comme, dans les momens les plus difficiles de la révolution, la france, par l'extrême disette de cuivre dont elle avoit un absolu besoin, a été forcée d'avoir recours à ses cloches qu'il a fallu fondre et raffiner, et que dans ces momens de presse et de trouble, l'inexpérience et la mauvaise foi y ont introduit un grand désordre, l'auteur a joint à ce Manuel quelques articles sur l'essai des monnoies de billon; sur la manière de séparer l'argent d'avec l'eau-forte, dans laquelle il est dissous; enfin un article devenu essentiel, sur les caractères et les signes auxquels on peut reconnoître l'alliage frauduleux de l'or et de l'argent avec le platine, et sur la méthode à suivre pour en faire le départ; car l'inaltérabilité par le feu et par les menstrues acides, autres que l'acide nitre-muriatique qu'a le platine en commun avec l'or, n'a pas manqué de réveiller la cupidité. Ce petit ouvrage me paroît renfermer ce qu'il est essentiel ou utile aux Essayeurs des Bureaux de garantie, de connoître: il est fait pour eux, et remplit son objet; clair et précis, il est écrit sans faste et sans luxe de doctrine ni d'érudition; cependant il contient beaucoup d'observations fines, placées à propos, et qui font voir que l'auteur est un homme exercé, et dont les connoissances vont beaucoup au-delà.

Je suis d'avis que cet ouvrage soit imprimé, afin qu'il soit dans les mains des Essayeurs des Bureaux de garantie sur-tout, pour lesquels il est composé, et auxquels je pense qu'il peut-être d'un grand secours et d'une grande utilité.

A Paris, le 1.er Ventôse, an 7 de la République Française.

DARCET.

LIVRES NOUVEAUX

CHEZ LE MÊME LIBRAIRE.

ABRÉGÉ *de l'Histoire de la Grèce, depuis son origine jusqu'à ce jour*, avec *deux cartes*, l'une de la Grèce, de la Grande Grèce ou Sicile, et de l'Archipel; l'autre des Colonies et des expéditions des Grecs en Afrique, en Asie, et dans l'Inde. Celle d'Alexandre est marquée par une ligne rouge; celle de Cyrus, et la retraite des dix mille, par une ligne verte. Il y a *deux tableaux analytiques*, l'un géographique, l'autre chronologique, très-bien exécutés, avec un traité de la géographie, et de la chronologie grecque; une notice détaillée des hommes célèbres dans les Sciences et Arts, et la bibliographie grecque, 2 vol. *in*-8.° br., 7 *francs* pour Paris. — « On pourroit ap-» pliquer à son auteur ce que disoit Aristote d'un bon écrivain : » *Il dit tout ce qu'il faut, il ne dit que ce qu'il faut, et il* » *le dit comme il faut.* » (Extrait du Courrier des Adolescens, deuxième année, N.° 3.)

Manuel d'un Cours de chimie, divisé en 60 leçons, ou série d'expériences chimiques, avec la description des appareils; en 15 planches, des caractères chimiques, et un tableau des anciennes mesures réduites en nouvelles, et des nouvelles réduites en anciennes, 2 vol. *in*-8.° br., par BOUILLON-LAGRANGE, Professeur des Ecoles Centrales de Paris, et de l'Ecole Polytechnique, livre nécessaire à tous ceux qui cultivent cette Science; 9 *francs* pour Paris.

Les *voyages d'Anténor en Grèce et en Egypte*, par LANTIER, deuxième édition, 3 vol. *in*-8.°, fig.; 10 *francs* pour Paris.

Traité des asphyxies, et sur les noyés, par PORTAL, 1 vol. *in*-12.

Physique de Barruel, avec beaucoup de tableaux analytiques, 1 vol. *in*-4.°; 10 *francs* pour Paris.

Géométrie descriptive, par MONGES, membre de l'Institut national, 1 vol. *in*-4.°; 8 *francs* pour Paris, avec planches.

Statique, du même, *in*-8.°; 3 *francs* pour Paris.

Recherches sur les moyens de perfectionner les canaux de navigation, et sur les nombreux avantages des petits canaux, avec la description de machines et de constructions nouvelles, par FULTON, trad. de l'anglois, 1 vol. *in*-8.°, br., 7 planches; 6 *francs* pour Paris.

Les ouvrages des citoyens COUSIN, LAGRANGE, LAPLACE, LEGENDRE, et tous les bons livres de Mathématiques, d'Architecture, de Chimie, de Marine, d'Astronomie, de Sciences et Arts.

A Versailles, de l'Imprimerie de LOCARD fils,
Avenue de l'Orient, N.° 42.